

Mestrado em Engenharia Civil – Construções

Dissertação para a obtenção do grau Mestre em Engenharia Civil

REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL EM
EDIFÍCIOS HABITACIONAIS COM
VALOR HISTÓRICO

Autor: Bruno José da Rocha Rodrigues

Orientador: Prof. Eng.º José Carlos Rodrigues Campeão

Setembro de 2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família mais próxima, pelos valores e ensinamentos que me proporcionaram ao longo deste percurso. São eles a fundação resistente da minha vida.

Agradeço a Andreia Pinto pela sua compreensão e apoio durante estes cinco anos académicos e também aos meus amigos mais próximos, que me acompanharam ao longo da minha vida, através do apoio incondicional nos momentos mais difíceis e que me proporcionaram excelentes momentos que nunca vou esquecer.

Agradeço ainda ao Eng. José Campeão pela oportunidade, apoio e transmissão de conhecimentos que me proporcionou ao longo desta dissertação e à Arquiteta Adriana Floret, por me permitir a utilização dos seus desenhos na elaboração do desenvolvimento do estudo.

Para terminar, gostaria de transcrever uma frase bastante conhecida do filósofo grego Sócrates: “Só sei que nada sei”. Relaciono esta frase à dissertação desenvolvida e ao meu estado de pensamento, já que a reabilitação sustentável é um tema que proporciona o desejo e a vontade de querer aprofundar os conceitos aqui desenvolvidos. Agradeço por ter tido esta oportunidade.

Muito obrigado por tudo!

PALAVRAS-CHAVE

reabilitação, sustentabilidade, edifício, património e ambiente.

RESUMO

De acordo com as necessidades atuais de preservar o nosso património e o ambiente, sendo a construção um dos principais intervenientes neste âmbito, surge a oportunidade de desenvolver este tema com o intuito de minimizar os danos ambientais que a construção possa ter nestas duas questões essenciais para o futuro da humanidade.

Dominando os conceitos de reabilitação e sustentabilidade, será vantajoso percorrer um caminho único que nos leve à reabilitação sustentável que é o tema principal desta dissertação. Através deste novo conceito, será então necessário adaptar e adequar a sustentabilidade às diversas condicionantes/especificações da reabilitação. Tendo esta como objetivo fulcral preservar e recuperar/conservar o valor histórico dos edifícios, irão subsistir diversas soluções sustentáveis que não se adaptam a esta noção. Por outro lado, a sustentabilidade tem como principal finalidade fazer coexistir três necessidades essenciais: sociais, ambientais e económicas, sendo que a reabilitação, por si só, não consegue incorporar, de forma eficiente, todas estas noções. Desde modo, será importante preservar o significado de reabilitação, incorporando as soluções e sistemas mais sustentáveis, gerando assim um edifício histórico reabilitado e sustentável que cumpra a finalidade pretendida, ou seja, minimização dos danos ambientais provocados pela construção, preservando, ao mesmo tempo, o nosso património.

Através do desenvolvimento teórico e prático, conclui-se que este ainda é um tema que precisa de ser desenvolvido, já que diversos autores se apoiam nesta ideia. A legislação ainda necessita de alguma adaptação e as tecnologias utilizadas atualmente não estão verdadeiramente adaptadas à reabilitação, provocando assim, alguma deficiência nas soluções aplicadas. Por outro lado, verifica-se que, atualmente, já se deram os primeiros passos para apoios monetários a este tipo de construção, sendo também possível adequar alguns sistemas sustentáveis aos nossos edifícios reabilitados com valor histórico, apesar das especificidades estéticas, funcionais e patrimoniais que estes exigem.

KEYWORDS

rehabilitation, sustainability, building, patrimony and environment.

ABSTRACT

Accordingly with our current needs to preserve our patrimony and the environment itself, constructions appears with a key role in this subject. The opportunity comes to develop this theme with the intent to minimize environmental damages that construction may cause in both these questions.

Dominating rehabilitation and sustainability concepts, it would be an advantage to go down a unique path that would lead us Sustainability Rehabilitation, this dissertation may theme. Through this new concept, it would be necessary to adapt and adequate sustainability to the diverse constraints/specifications of rehabilitation. Its main purpose is to recover/ conserve historical value of existing buildings, several sustainable solutions may appear that cannot be adapted to this purpose. On the other hand, sustainability has as main concern to allow the coexistence of three essential needs: social, environmental and economic. Rehabilitation for itself cannot efficiently incorporate all of these notions. This way, it is important to preserve rehabilitation meaning, incorporating these solutions and systems in the most sustainable way, meaning to minimize environmental damages caused by construction preserving, at the same time, our patrimony.

To finish, before theoretical and practical developments, it is concluded that this is a theme yet needing development, as shown by various authors. Legislation is still needs some adapting and currently used technologies are not truly adapted to rehabilitation,

causing some deficient results in the solutions adopted. On the other hand, it is verified that, nowadays the first steps for monetary support to this type of construction, being also possible to adequate some sustainable systems to our rehabilitated buildings with historical value, in spite of esthetic, functional and patrimonial specifications required.

ÍNDICE

1.	CAPÍTULO: INTRODUÇÃO GERAL	1
1.1	Objetivos.....	1
1.2	Organização estrutural da dissertação	1
1.3	Técnicas e metodologias	4
2.	CAPÍTULO: REABILITAÇÃO	5
2.1	Definição	5
2.2	Enquadramento histórico mais relevante.....	7
2.3	Sistema construtivo tradicional em Portugal.....	11
2.4	Importância da reabilitação.....	15
2.5	Condicionamentos para a inserção da reabilitação nos edifícios.....	20
2.6	Confronto entre os níveis de conforto atuais e a preservação do seu valor histórico na reabilitação	23
2.7	Programas de apoio à reabilitação em Portugal	31
3.	CAPÍTULO: REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL.....	39
3.1	Definição	39
3.2	Enquadramento histórico mais relevante.....	41
3.3	Importância da reabilitação sustentável	51
3.4	Sistemas e materiais utilizados na reabilitação sustentável.....	54
3.5	Sistemas de avaliação da sustentabilidade.....	62
4.	CAPÍTULO: DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO.....	65
5.	CAPÍTULO: CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
6.	CAPÍTULO: TRABALHOS FUTUROS	93
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Imagem ilustrativa sobre reabilitação.....	6
Figura 2: Diferentes Tipologias Construtivas.....	13
Figura 3: Concelhos de Portugal com edifícios que necessitam de reabilitação.....	16
Figura 4: Excesso de edifícios e desorganização urbanística no centro histórico da cidade do Porto.....	17
Figura 5: Segmento da reabilitação no setor da construção em 2002. Enquadramento internacional Euroconstruct, 2003	31
Figura 6: Peso da construção nova no sector da construção de edifícios em 2004. Enquadramento internacional Euroconstruct, 2004	32
Figura 7: Degradação e necessidade existente de reabilitar o nosso parque urbanístico – foto tirada na cidade do Porto	37
Figura 8: Imagem ilustrativa de uma construção sustentável	40
Figura 9: Evolução do consumo da população mundial ao longo dos tempos.....	52
Figura 10: Resumo dos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida de um edifício.....	57
Figura 11: Esquema ilustrativo do sistema de avaliação LiderA relativamente às suas vertentes e áreas de aplicação.....	63
Figura 12: Níveis de desempenho atribuídos pelo sistema de avaliação LiderA.....	64
Figura 13: Planta que representa a circunvizinhança e o edifício “1872 River House”	66
Figura 14: Incêndio em 6 de Agosto de 2008	67
Figura 15: Incêndio em 18 de Janeiro de 2011	67
Figura 16: Imagem captada através do Google Earth.....	68
Figura 17: Balança representativa da sustentabilidade do “1872 River House”	72
Figura 18: Imagem ilustrativa da solução alternativa mais sustentável para a escada principal.....	73
Figura 19: Imagem ilustrativa da solução alternativa mais sustentável para a cobertura .	74
Figura 20: Imagem ilustrativa da solução alternativa mais sustentável para pavimentos em zonas húmidas.....	75
Figura 21: Imagem ilustrativa da solução alternativa mais sustentável para pavimentos em zonas não húmidas	76
Figura 22: Imagem exemplificativa da solução atual e alternativa das paredes exteriores, sendo que esta última exige um isolamento através de lã de rocha.....	77

Figura 23: Imagem exemplificativa da solução atual para as paredes interiores.....	78
Figura 24: Imagem ilustrativa da solução alternativa mais sustentável para pinturas e vernizes	79
Figura 25: Imagem exemplificativa da solução atual relativa ao tipo de acabamentos utilizado nas paredes.....	79
Figura 26: Imagem exemplificativa da solução atual relativa ao tipo de acabamentos utilizado nos tetos	80
Figura 27: Imagem exemplificativa da solução atual relativa ao tipo de porta utilizada ...	80
Figura 28: Imagem exemplificativa da solução atual relativa ao tipo de caixilharia exterior utilizada.....	81
Figura 29: Imagem ilustrativa da solução alternativa mais sustentável para os equipamentos	81
Figura 30: Imagem ilustrativa relativa ao conforto acústico e térmico.....	82
Figura 31: Imagem que descreve a localização na cobertura das duas novas claraboias (a vermelho)	83
Figura 32: Imagem ilustrativa de aerogeradores domésticos a incorporar na cobertura.....	84
Figura 33: Imagem que descreve a localização deste sistema na cobertura (região a vermelho)	84
Figura 34: Imagem ilustrativa de telhas solares a incorporar na cobertura	85
Figura 35: Imagem que descreve a localização deste sistema na cobertura (região a vermelho)	85
Figura 36: Imagem ilustrativa de bombas de calor geotérmicas a incorporar no edifício ...	86
Figura 37: Imagem que descreve a localização deste sistema no piso -1 (região a vermelho – área técnica).....	86
Figura 38: Imagem ilustrativa do sistema de redução de consumo de água incorporar no edifício	87
Figura 39: Imagem que descreve a localização deste sistema no piso -1 (região a vermelho – área técnica).....	87

INDÍCE DE QUADROS

Quadro 1: Resumo das diferentes tipologias do parque habitacional português.....	13
Quadro 2: Principais fatores isolados ou em conjunto que provocam a degradação de um edifício.	18
Quadro 3: Principais patologias e anomalias contidas nos edifícios habitacionais em Portugal.....	18
Quadro 4: Vantagens e desvantagens da reabilitação habitacional comparativamente com a construção nova.	21
Quadro 5: Resumo relativo às anomalias existentes, condicionantes e soluções para os diferentes tipos de especialidades.....	29
Quadro 6: Diversas soluções possíveis a serem adotadas num edifício reabilitado e sustentável.	58
Quadro 7: Lista de diversos materiais da construção menos e mais sustentáveis	61
Quadro 8: Principais características do edifício em análise nesta dissertação.....	68
Quadro 9: Possíveis soluções e sistemas mais sustentáveis para o edifício: “1872 River House”	73

INDÍCE DE ANEXOS

ANEXO I – Evolução da reabilitação do edifício: “1872 River House”	3
ANEXO II – Projetos técnicos do edifício: “1872 River House”	19

SIGLAS E ABREVIATURAS

BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Method.

CASBEE - Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency.

FFH - Fundo de Fomento de Habitação.

GBC - Green Building Challenge (GBC).

HQE - Haute Qualité Environnementale des Bâtiments.

IHRU - Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana.

IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

LEED - Leadership in Energy & Environmental Design.

LiderA - Liderar pelo Ambiente na procura da Sustentabilidade na Construção.

NABERS - National Australian Built Environment Rating System (NABERS).

NRAU - Novo Regime de Arrendamento Urbano.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

ONU - Organização das Nações Unidas

PRID – Reparação de Fogos ou Imóveis em Degradação.

ProReabilita - Programa de apoio à Reabilitação.

RCCTE - Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios.

RECRIA - Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados.

RECRIPH - Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal.

RECS - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços.

REH - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação.

REHABITA - Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas.

RGEU - Regulamento Geral das Edificações Urbanas.

RPB - Taxas de Renovação Nominal (renovações por hora)

RRAE - Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios.

RSECE - Regulamento de Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios.

SCE - Certificação Energética dos Edifícios.

SCIE – Regime jurídico de Segurança contra Incêndios em Edifícios.

SOLARH - Solidariedade e Apoio à Recuperação de Habitação.

U.E. - União Europeia.

UNEP - United Nations Environment Programme.

NOTAS:

- *A redação desta dissertação respeita o novo acordo ortográfico e deste modo, as citações foram adaptadas em função do novo acordo.*
- *Por questões de privacidade, o caso de estudo não contempla alguns dados mais específicos relativos à reabilitação do edifício “1872 River House”.*

1. CAPÍTULO: INTRODUÇÃO GERAL

1.1 OBJETIVOS

Nesta etapa final de conclusão do Mestrado em Engenharia Civil na área das construções, é solicitada a realização de uma dissertação que integre conhecimentos de diversas áreas científicas, essencialmente relacionadas com a área referida.

A escolha do tema incidiu essencialmente na reabilitação Sustentável em Edifícios de Habitação com Valor Histórico, já que as matérias em questão, ou seja, reabilitação e sustentabilidade, são conceitos muito interessantes quer ao nível profissional, como pessoal. Por outro lado, também pela necessidade atual de recuperar o nosso património, agitar a economia nacional e encontrar diversas soluções que permitam coexistir um tipo de construção, com o objetivo de preservar o nosso precioso e único planeta, mantendo os níveis de exigência e qualidade atuais. Com o desenvolvimento deste tema, foi possível aprofundar os conhecimentos relativos às áreas anteriormente referidas e num futuro próximo, será um excelente apoio numa profissão/função que englobe a área da reabilitação de edifícios.

1.2 ORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL DA DISSERTAÇÃO

Para a elaboração desta dissertação e de acordo com as temáticas abordadas, optou-se por uma divisão do trabalho em seis capítulos e nesta lógica, uma subdivisão destes em subcapítulos, incluindo também a respetiva bibliografia e anexos.

Neste sentido, no primeiro capítulo surge a introdução geral que, dividida em subcapítulos, nos retrata, quais os objetivos a atingir com a realização desta dissertação, ao mesmo

tempo que descreve a organização estrutural desta, finalizando com as técnicas e metodologias utilizadas para a realização da mesma.

No segundo capítulo surge o tema da reabilitação, optando-se pela sua divisão em sete subcapítulos. Neste âmbito, no subcapítulo 2.1 é retratada a definição do conceito segundo dois campos de ação distintos. O subcapítulo 2.2 elucida sobre o enquadramento histórico mais relevante, começando nos primórdios da humanidade até ao final Segunda Guerra Mundial. No subcapítulo 2.3 é retratado o sistema construtivo tradicional em Portugal, referindo a importância de algumas cidades assim como, diferentes tipologias de edifícios e os elementos utilizados na construção dos mesmos. O subcapítulo 2.4 refere a importância da reabilitação, no que toca, por exemplo, à importância de preservar o meio ambiente, enumerando-se de seguida os principais fatores que provocam a degradação de um edifício e quais as principais patologias existentes nos edifícios em Portugal. No subcapítulo 2.5 são retratados os condicionamentos para a inserção da reabilitação nos edifícios através de algumas condicionantes, ao mesmo tempo que se evidencia quais as principais vantagens e desvantagens da reabilitação comparativamente com a construção nova. De seguida tem-se o subcapítulo 2.6 que põe em evidência o confronto entre os níveis de conforto atuais e a preservação do seu valor histórico na reabilitação, fazendo-se referência a diversos aspetos que deverão funcionar de forma mais eficaz e eficiente. Por fim, no subcapítulo 2.7 são descritos os programas de apoio à reabilitação em Portugal, assim como a legislação vigente.

No terceiro capítulo, anexa-se à definição de reabilitação, o conceito de sustentabilidade, sendo este capítulo intitulado de reabilitação sustentável. Neste sentido, e novamente segundo uma lógica de divisão em subcapítulos, no 3.1 é enunciada a definição deste conceito, numa tentativa de agrupar à reabilitação à sustentabilidade. No subcapítulo 3.2 surge o enquadramento histórico mais relevante através da referência a congressos,

conferências, convenções e relatórios idealizados para o desenvolvimento sustentável. De seguida, no subcapítulo 3.3 é referida a importância da reabilitação sustentável através de medidas e princípios básicos que devem ser praticados. No subcapítulo 3.4 são referidos os sistemas e os materiais utilizados neste tipo de reabilitação através da execução de um planeamento eficiente que se divide em quatro fases distintas, sendo ao mesmo tempo enunciadas diversas soluções consideradas mais ecológicas e mais sustentáveis a ser aplicadas num edifício. Ainda neste subcapítulo temos também a informação dos materiais considerados mais e menos sustentáveis. Por fim, no subcapítulo 3.5 são referidos os sistemas de avaliação da sustentabilidade, evidenciando-se nesta dissertação o LiderA por ter sido desenvolvido em Portugal.

No capítulo quatro, intitulado desenvolvimento de caso, desenvolve-se o conteúdo mais prático desta dissertação. O objetivo principal é agrupar a informação teórica e neste sentido perceber se esta pode ou não ser utilizada na prática. Neste sentido, escolheu-se um edifício típico com valor histórico, reabilitado recentemente na cidade do Porto, em que o intuito é perceber se este pode ou não incorporar sustentabilidade na sua recuperação, sem que o valor patrimonial fosse posto em causa. Neste sentido procedeu-se, numa primeira fase, à caracterização do edifício, referindo-se, em seguida, a ordem de trabalhos executada. Numa segunda fase, procedeu-se à análise do tipo de reabilitação utilizada, chegando-se à conclusão de que esta demonstrou alguns aspetos negativos em relação à sustentabilidade. Nesta lógica, elaborou-se uma balança sistemática representativa de algumas perspetivas mais e menos sustentáveis, seguindo-se possíveis soluções a serem implementadas no edifício, de forma a torná-lo mais sustentável.

O capítulo cinco diz respeito às considerações finais, onde serão apresentadas as principais conclusões obtidas na realização desta dissertação, tecendo-se alguns comentários relativamente ao estudo efetuado.

No sexto capítulo são enunciados possíveis trabalhos futuros a realizar, tendo em conta o estudo desenvolvido nesta dissertação.

Por fim, surgem as referências bibliográficas onde estão enumeradas todas as fontes utilizadas para o apoio e o desenvolvimento desta dissertação e os Anexos I e II que permitem uma visão mais pormenorizada da evolução do edifício que incorpora o desenvolvimento de caso.

1.3 TÉCNICAS E METODOLOGIAS

Para a elaboração da dissertação foram utilizadas diversas técnicas e metodologias como forma de pesquisa/estudo. Como métodos de recolha de dados, foi necessário, em primeiro lugar, a leitura e posterior análise documental, utilizando vários elementos como fonte de informação, nomeadamente livros, projetos/dissertações/teses, decretos-lei e pesquisas através de meios informáticos, relacionadas com o tema em questão. Para o desenvolvimento de estudo recorreu-se a um edifício no centro histórico do Porto, que foi acompanhado ao longo da sua recuperação/reabilitação. Para isso, foi fundamental recolher diversos elementos, tais como: contactos, documentos, fotografias, informações através de deslocações à obra/entidades públicas, entre outros, que pudessem auxiliar na elaboração deste capítulo. Para a obtenção destes, foi essencial utilizar metodologias como a observação, registo de opiniões técnicas de indivíduos especializados nas diversas artes que englobam a construção, investigação e intervenção no campo, etc..

2. CAPÍTULO: REABILITAÇÃO

2.1 DEFINIÇÃO

Quando se fala em reabilitação, pode-se defini-la em dois campos de ação distintos: a da cidade e a do edifício, sendo os edifícios o aspeto fulcral desta dissertação.

No que diz respeito à reabilitação na cidade, esta está relacionada com aspetos urbanos, podendo ser definida como o conjunto de “estratégias e ações destinadas a potenciar os valores socioeconómicos, ambientais e funcionais de determinadas áreas urbanas, para elevar a qualidade de vida das populações residentes, melhorando as condições físicas do parque edificado, os níveis de habitabilidade e equipamentos comunitários, infraestruturas, instalações e espaços livres” (Aguilar, José *et al*, 1998: 17).

No que toca à reabilitação ao nível do edifício, existem dois tipos principais de edifícios: a considerar os correntes e os edifícios com valor histórico. No primeiro caso, pode ser definido como sendo uma reparação e/ou renovação parcial ou total dos vários elementos construtivos de um edifício, com o objetivo de o adotar com os mesmos requisitos de exigência e de satisfação atuais requeridos a um edifício novo. Frequentemente mantêm-se apenas os elementos estruturais do edifício e a sua envolvente exterior. No segundo caso, este pode ser designado como uma sucessão de ações executadas, tendo em vista a beneficiação e reparação de um edifício, tornando-o habilitado para as exigências e funções dos dias de hoje e ao mesmo tempo, preservando os elementos e/ou características que possuam valores culturais, arquitetónicos e históricos.

Sucintamente e de acordo com a informação vigente no Diário da República, 2.^a série — N.º 19, de 26 de Janeiro de 2012, a reabilitação tem como principal objetivo a recuperação

e a melhoria de uma construção, através de obras num edifício, resolvendo problemas de caráter construtivo, funcional, higiénico e de segurança, que foram sendo acumulados ao longo dos anos. Neste sentido, procede-se a uma modernização com o intuito de melhorar o desempenho da habitação até aos níveis atuais de exigência.

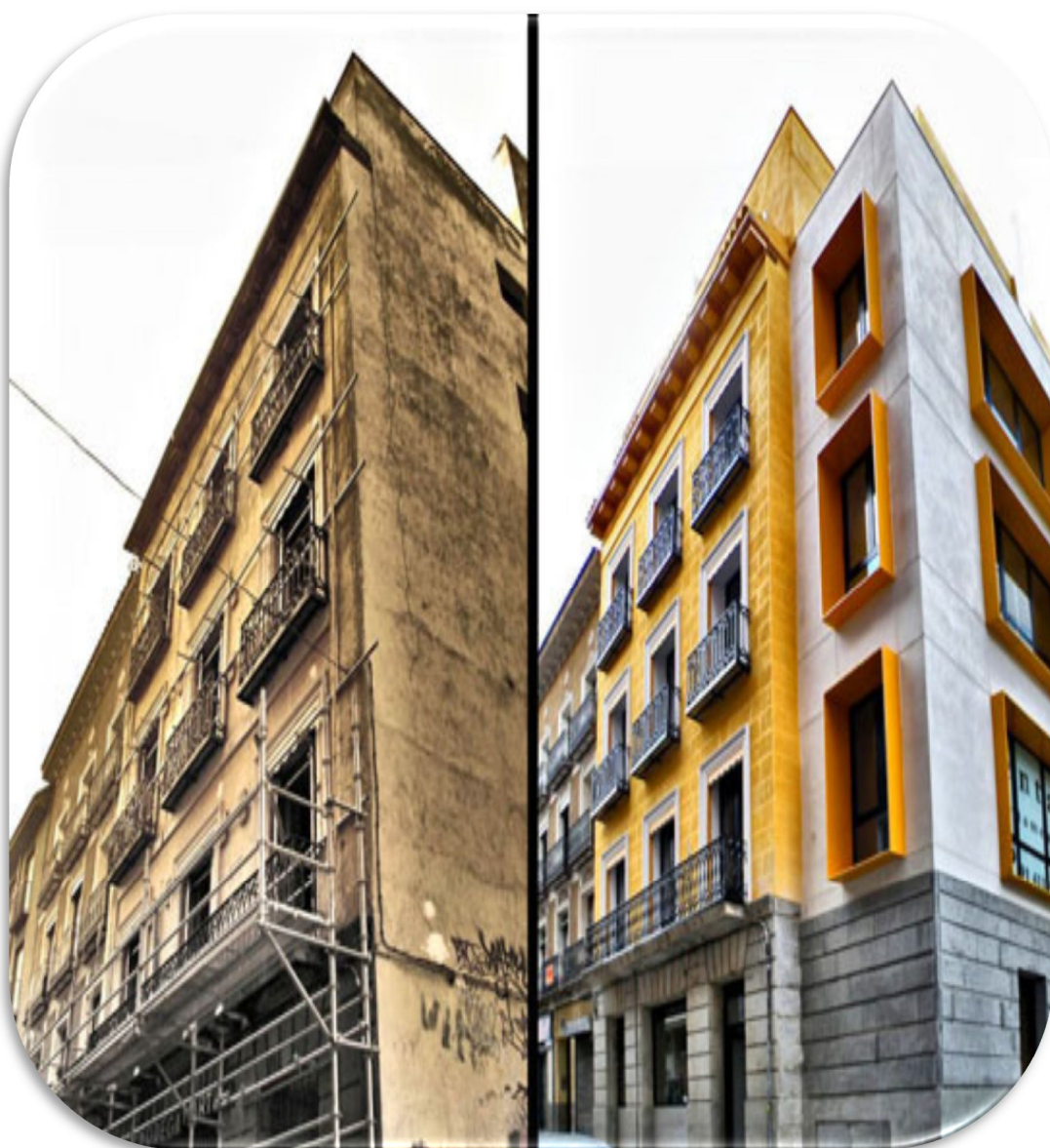


Figura 1: Imagem ilustrativa sobre reabilitação (Russion Services Barcelona, 2014).

2.2 ENQUADRAMENTO HISTÓRICO MAIS RELEVANTE

Ao longo da história, a reabilitação sempre esteve presente no quotidiano do indivíduo, desde o início da sua vida até aos dias de hoje. A reabilitação que se fazia na antiguidade estava mais relacionada com a utilidade/necessidade, contrariamente ao que se verifica atualmente, uma vez que se preocupavam mais com o “dever”, isto é, com a necessidade de o fazer.

Devido à falta de meios científicos, mecânicos e tecnológicos, a necessidade de utilização/reutilização de recursos próximos do local da obra era quase obrigatória e por outro lado, como o número populacional era muito inferior ao atual, as necessidades sociais também eram consideravelmente menores. Estes são alguns exemplos que comprovam que, devido a questões de evolução e capacidade do Homem, a sociedade tomava medidas positivas em prol da reabilitação e consequentemente, em harmonia com o meio ambiente. Por outras palavras, a quantidade de recursos renováveis e não renováveis extraídos era inferior à capacidade de renovação destes, ou seja, era uma época em que consumíamos menos de um planeta por ano, permitindo assim a recuperação do mesmo.

Progredindo ao longo da história, verificamos que este conceito esteve sempre presente, apesar de não ter sido designado, nem definido como tal. Por exemplo, as habitações de pequena dimensão eram antigamente as que se apresentavam em maior número. Nos edifícios habitacionais mais antigos, os compartimentos eram mais pequenos e normalmente, viviam na mesma habitação famílias mais numerosas comparativamente com as atuais. Desta forma, reduzia-se a necessidade de utilização de recursos, havendo menos poluição e menos desorganização urbana. A reutilização de materiais era enorme na classe social mais predominante, ou seja, o povo, já que devido às suas fragilidades

económicas e sociais, estes necessitavam de racionalizar ao máximo tudo aquilo que possuíam (desde alimentação, lixo, materiais de construção, entre outros).

Ainda dentro dos exemplos mencionados acima, tem-se também, a reparação e conservação de monumentos e esculturas históricas com valor. Como exemplo, na passagem da Antiguidade Clássica para a Idade Média, devido à destruição que existiu através de ataques militares, os monumentos que tinham sido parcialmente destruídos eram reutilizados para fins religiosos e/ou militares, já que possuíam três características relevantes: altura, massa e qualidade estrutural. Passando para o Renascimento, começam a surgir as primeiras medidas regulamentares instituídas por entidades públicas, com vista à preservação dos monumentos, como sucedeu, por exemplo, em Roma no século XVII (cidade onde no século XVIII, surgem também as primeiras atitudes "científicas" de restauro), ou na Suécia, onde se publica, em 1666, uma primeira lei de proteção de monumentos.

Comparando as intervenções da Antiguidade Clássica e da Idade Média com o Renascimento, percebe-se que as reabilitações e conservações praticadas na reparação de edifícios, no primeiro caso, eram realizadas de forma mais tosca e por utilidade destes, enquanto no segundo caso, já havia o objetivo de preservar o património arquitetónico (José Aguiar, 1998). Apesar de não haver uma reabilitação global, já existia o cuidado e a preocupação com o património arquitetónico existente.

Assim, e através dos exemplos referidos anteriormente, conclui-se que o termo reabilitação, apesar de não ser reconhecido como tal na altura, sempre existiu entre a sociedade. Na verdade, as razões da sua utilização eram diferentes das atuais, no entanto, conseguiam ser mais sustentáveis do que nós.

A Revolução Industrial e a Segunda Guerra Mundial foram dois acontecimentos determinantes que ajudaram a dar início ao desenvolvimento do tema: reabilitação. Com a Revolução Industrial (de 1760 a 1840) e no decorrer do século XIX, vários fatores como o aumento demográfico, a melhoria da mobilidade e o desenvolvimento do país, forçaram o espaço urbano a adaptar-se a esta nova fase, ou seja, a Era Industrial. Com o aumento de trabalhadores nas cidades industriais, começou-se a levantar algumas questões, quer ao nível das condições sanitárias, de transportes e de circulação, como também no aspeto habitacional. Através do grande desenvolvimento referido anteriormente e dos vazios urbanos criados, consequentemente com o decorrer do tempo, estes últimos tiveram uma desvalorização social e económica bastante elevada. Após esta situação ter sido verificada, durante o século XX, começaram a surgir alguns movimentos que tinham como objetivo mudar a tendência criada e instalada, e assim mover os investidores e trabalhadores para os vazios urbanos já criados. No decorrer dos anos 30 apareceram as primeiras preocupações ao nível da reabilitação, contudo é de realçar que as medidas tomadas só tinham como objetivo, a conservação e o restauro de monumentos e não de edifícios habitacionais correntes.

Com a Segunda Guerra Mundial (de 1939 a 1945), inúmeras cidades foram parcialmente ou até mesmo completamente destruídas, provocando deste modo, a destruição de edifícios com um enorme valor patrimonial. Grandes transformações ocorreram tanto a nível político, social e económico. Com o fim da guerra e com vários países devastados, as necessidades de reconstrução e até mesmo de construção de novas habitações, eram essenciais para o erguer da sociedade. Para solucionar este problema de uma forma eficaz e eficiente, na maioria dos casos, optou-se pela destruição das áreas urbanas já parcialmente destruídas, e por uma rápida urbanização das periferias, criando assim, o fenómeno da renovação urbana. A UNESCO realizou um conjunto de cartas e recomendações

internacionais tendo como finalidade solucionar parte das devastações ocorridas durante a Segunda Guerra Mundial e tendo como principal objetivo, a preservação e conservação do património histórico e artístico.

Segundo Rui Gonçalves (2012), a lista cronológica dos principais acontecimentos e publicações mais relevantes para a reabilitação são as seguintes:

- 1849 - Publicação da obra “As Sete Lâmpadas da Arquitetura”.
- 1881 - É elaborada a primeira lista que classifica os monumentos.
- 1883 - Teoria do Restauro Moderno elaborada por Camilo Boito.
- 1883 - Carta de Restauração.
- 1889 - Carta de Restauro.
- 1931 - Carta de Atenas.
- 1932 - Carta Italiana de Restauro.
- 1933 - Carta de Atenas do urbanismo CIAM.
- 1945 - Criação da UNESCO.
- 1949 - Criação do Conselho da Europa.
- 1949 - Convenção para a Proteção dos Bens Culturais e Cidades em caso de Conflito Armado.
- 1954 - Convenção Cultural Europeia.
- 1957 - Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos de Monumentos em Paris.
- 1960 - I Encontro Nacional para a Salvaguarda e Regeneração dos Centros Históricos.
- 1964 - Carta de Veneza.
- 1964 - II Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos de Monumentos Históricos – ICOMOS.
- 1965 - É fundado o Conselho Internacional de Monumentos e Sítios.

- 1967 - Carta de Quito.
- 1971 - Direção-Geral dos Assuntos Culturais.
- 1972 - Convenção do Património Mundial Cultural e Natural – UNESCO.
- 1975 - Carta Europeia do Património Arquitetónico.
- 1976 - Carta de Nairobi.
- 1980 - Instituto Português de Património Cultural.
- 1982 - Carta de Gubbio.
- 1985 - Carta de Granada.
- 1986 - Carta de Toledo.
- 1987 - Carta de Conservação e do Restauro.
- 1987 - Carta de Washington.
- 1992 - Carta Urbana Europeia.
- 1992 - Convenção Europeia Revista sobre a Proteção do Património Arqueológico.
- 1996 - 4.^a Conferência Europeia de Ministros responsáveis pelo Património Cultural.
- 2000 - Carta de Cracóvia.

2.3 SISTEMA CONSTRUTIVO TRADICIONAL EM PORTUGAL

Quando se fala em centros históricos, é importante mencionar que estes permitem à sociedade preservar momentos, acontecimentos e memórias importantes da história, mas também têm um papel muito importante na economia e no turismo, assim como, no aspeto cultural e social. Algumas das cidades portuguesas mais importantes, como Lisboa, Porto e Braga, expandiram-se para a periferia de uma forma desorganizada e muito pouco qualificada. Consequentemente iniciou-se o abandono dos centros históricos e só

posteriormente, a conservação e manutenção dos edifícios mais antigos e com património cultural.

Segundo os dados dos Censos 2011, os municípios de Lisboa e do Porto são os que possuem o parque habitacional mais envelhecido, apresentando índices de envelhecimento dos edifícios bastante elevados (Bragança L. *et al*, 2012: 108).

Neste sentido, torna-se essencial referir as várias tipologias mais recentes dos edifícios antigos em Portugal, cuja evolução e desenvolvimento foi realizada de acordo com a época vivida na altura. Assim, e tal como defende Nelson Zacarias (2012: 6 - 7), estes podem ser divididos em sete épocas distintas:

1. Edifícios de alvenaria e outros (anteriores a 1755);
2. Edifícios de alvenaria da época Pombalina e similares (1755-1880);
3. Edifícios de alvenaria de tijolo de tipo Gaioleiro (1880-1930);
4. Edifícios mistos de alvenaria e betão armado (1930-1940);
5. Edifícios de betão armado I (1940-1960);
6. Edifícios de betão armado II (1960-1980);
7. Edifícios correntes (posteriores a 1980).

Na figura 2, encontram-se os diferentes tipos de edifícios de habitação existentes em Portugal:

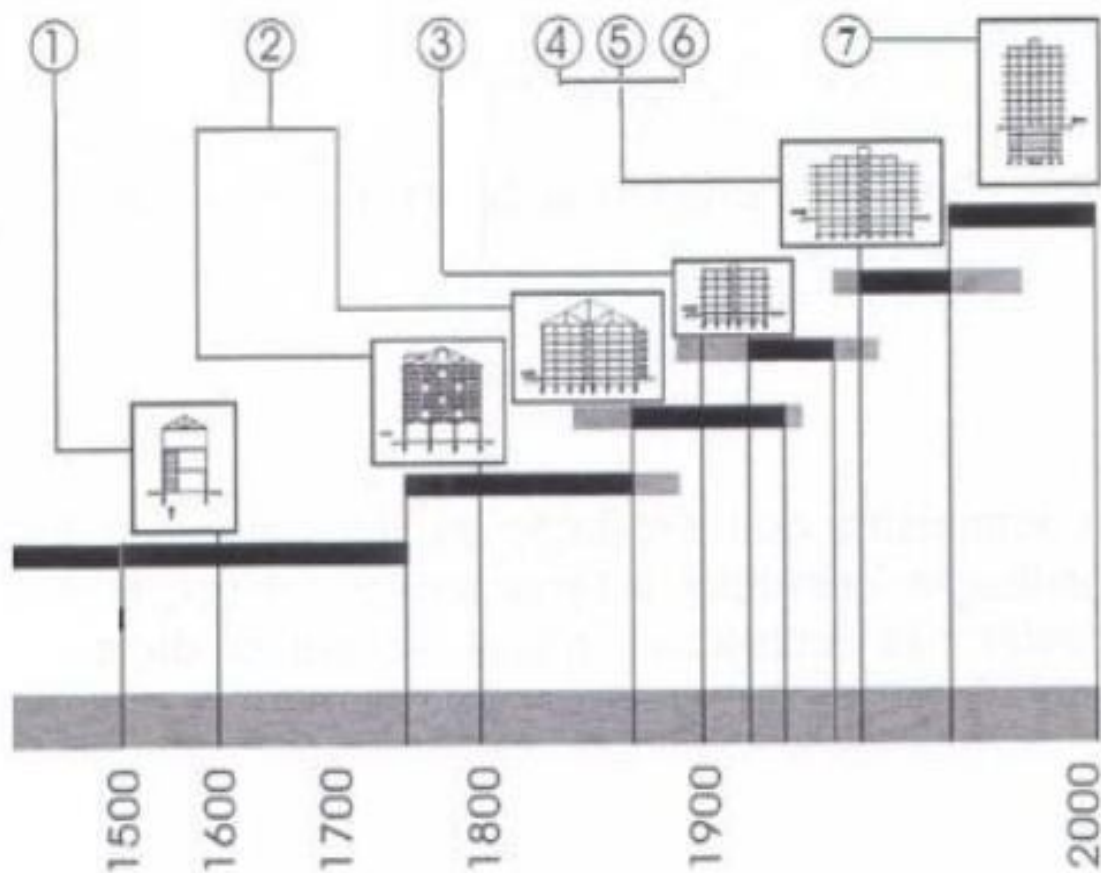


Figura 2: Diferentes Tipologias Construtivas (Zacarias, N., 2012).

De seguida, apresenta-se o quadro 1 que resume os elementos utilizados nas diferentes tipologias do parque habitacional português:

Tipologias	Fundações	Estrutura	Paramentos Exteriores	Paredes Interiores	Redes
1) Pré-Pombalino (Até 1755)	Alvenaria ordinária e/ou aparelhada. Estacas de madeira.	Madeira. Paredes resistentes de alvenaria de pedra ou tijolo.	Alvenaria de pedra. Taipa. Adobe. Poucas aberturas para o exterior.	Adobe. Tabique de madeira.	----

2) Pombalino (1755-1880)	Alvenaria ordinária e/ou aparelhada. Estacas de Madeira.	Gaiola de madeira. Paredes-mestras de alvenaria de pedra.	Alvenaria de pedra. Janelas de grandes dimensões nas fachadas.	Tabique de madeira. Paredes de frontal.	----
3) Gaioleiro (1880-1930)	Alvenaria ordinária e/ou aparelhada. Estacas de madeira.	Sistema de paredes-mestras e paredes resistentes de alvenaria de pedra e tijolo.	Alvenaria de pedra nas fachadas. Alvenaria de tijolo maciço nas empenas.	Alvenaria de tijolo maciço nas empenas. Tabique de madeira. Paredes de frontal. Alvenaria de Tijolo.	Esgotos (compartimento sanitário). Eletricidade.
4) Misto (1930-1940)	Alvenaria ordinária e/ou aparelhada. Estacas de madeira.	Paredes resistentes de alvenaria. Lajes e vigas de betão armado que descarregam nas paredes.	Alvenaria de pedra. Alvenaria de tijolo maciço.	Alvenaria de tijolo furado.	Águas. Esgotos. Eletricidade.
5) Betão Armado I (1940-1960)	Betão armado.	Pórtico de betão armado.	Alvenaria dupla de tijolo furado. Aspeto maciço com poucas janelas.	Alvenaria de tijolo furado.	Águas. Esgotos. Eletricidade.
6) Betão Armado II (1960-1980)	Betão armado.	Pórtico e paredes resistentes de betão armado. Construção em túnel de betão armado.	Alvenaria dupla de tijolo furado. Elementos pré-fabricados de betão armado.	Alvenaria de tijolo furado.	Águas. Esgotos. Eletricidade. Gás.
7) Corrente (Após 1980)	Betão armado.	Pórtico de betão armado. Estrutura mista de aço-betão armado.	Alvenaria dupla de tijolo furado com isolamento. Grande área envidraçada nas fachadas. Alvenaria com isolamento pelo exterior.	Alvenaria de tijolo furado.	Águas. Esgotos. Eletricidade. Gás.

Quadro 1: Resumo das diferentes tipologias do parque habitacional português (Farias, 2010 citado por Zacarias, N., 2012).

2.4 IMPORTÂNCIA DA REABILITAÇÃO

A elevada importância de um desenvolvimento sustentável e as enormes preocupações com o planeta, essencialmente a nível ambiental, são duas razões pelo qual se deve lutar e desenvolver mecanismos que permitam obter um futuro promissor e saudável para as gerações futuras. Deste modo, é necessário aplicar e fortalecer todos os recursos que estão disponíveis neste momento, para atingir estes dois objetivos tão importantes.

As preocupações ambientais, a escassez de novas obras, o excesso de construção realizado no passado recente, as inúmeras casas desabitadas atualmente, e também a necessidade e importância de reabilitar edifícios degradados, são várias razões que, parcialmente, justificam a reabilitação dos edifícios. Por isso mesmo torna-se essencial desenvolver e apostar neste tipo de solução.

Segundo Carlos Ferreira (2009) e de acordo com os Censos de 2001, existiam em Portugal 5.019.425 edifícios, dos quais 1.222.280 construídos antes de 1960 (representando cerca de um quarto do total existente). Relativamente ao estado de conservação dos alojamentos clássicos, os dados dos Censos de 2001 permitem concluir que em Portugal existiam cerca de 1.600.000 fogos (32%) a necessitar de pequenas e médias reparações e cerca de 326.000 muito degradados ou a precisar de grandes reparações. Revela-se ainda que segundo estes dados, dos 327.498 edifícios construídos em Portugal de 1996 a 2001, cerca de 10% apresentam necessidade de reparação, dos quais 5,8% necessitam de grandes reparações e 2,5% encontram-se num estado muito degradado, sendo estes números preocupantes quanto à falta de qualidade e durabilidade de edifícios muito recentes. Atualmente há em Portugal 5,6 milhões de fogos, e portanto um vastíssimo património edificado que abre grandes possibilidades à reabilitação, uma vez que muitos edifícios carecem de intervenção.

Através da figura 3, é possível observar que existem milhares de edifícios a necessitar de reparações em Portugal:

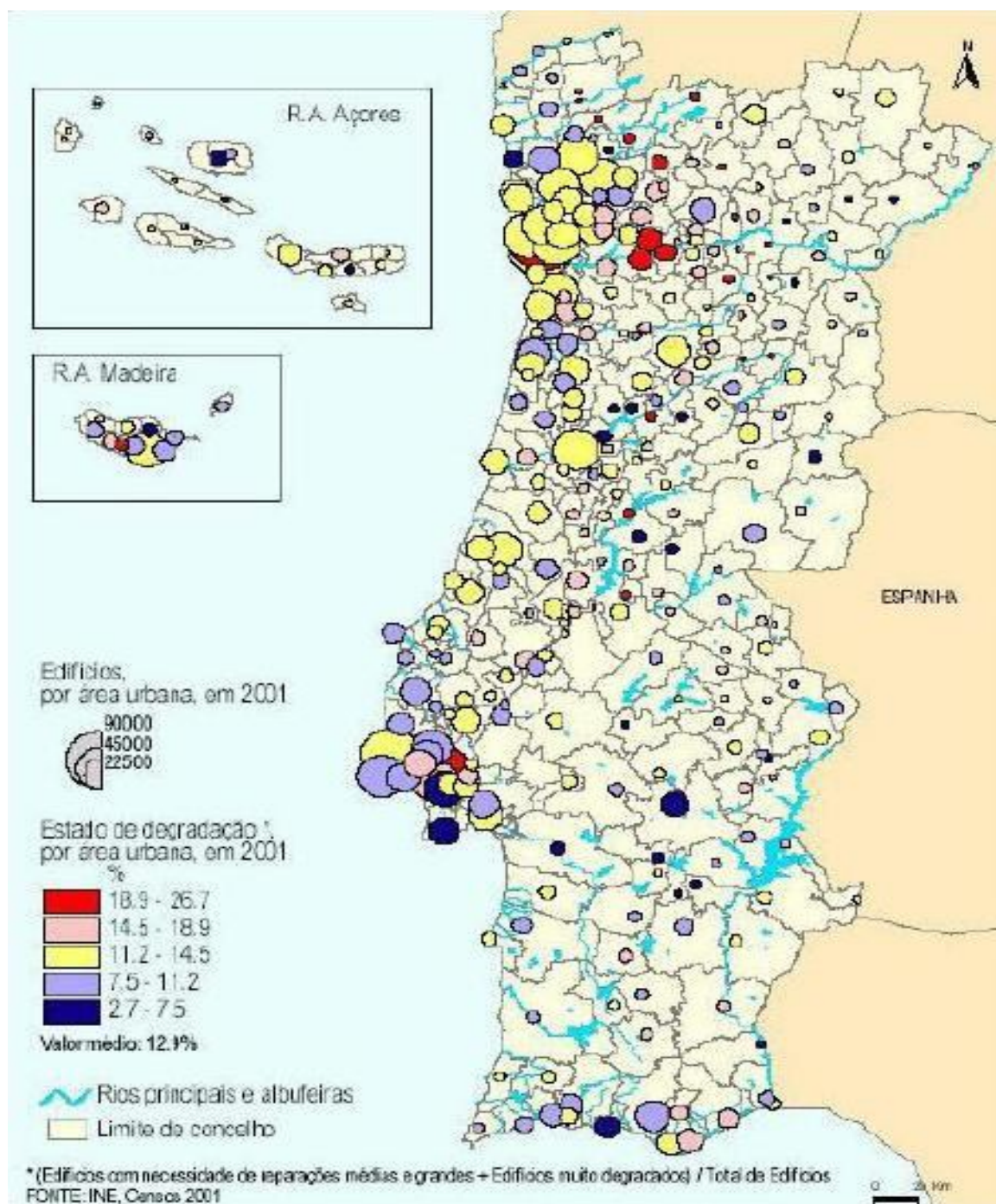


Figura 3: Concelhos de Portugal com edifícios que necessitam de reabilitação (Ferreira, C., 2009).

De forma sucinta, o objetivo da reabilitação será melhorar o edifício, aumentando os seus padrões de qualidade e o seu ciclo de vida. A reabilitação reutiliza, readapta e requalifica o espaço e o próprio edifício, como também possibilita uma redução drástica do consumo de energia e matérias-primas, comparativamente com a construção nova. Por outro lado, como já foi referido anteriormente, este tipo de solução proporciona a preservação das marcas culturais e históricas de um determinado local, permitindo deste modo, uma valorização económica e social.



Figura 4: Excesso de edifícios e desorganização urbanística no centro histórico da cidade do Porto
(JS Porto).

Com o excesso de construção nova e devido aos elevados níveis de degradação do parque habitacional existente, verifica-se que a atividade de reabilitação se torna fundamental para a melhoria do conforto e eficiência dos edifícios mais antigos/degradados. Assim, a reabilitação constitui uma excelente oportunidade para inserir novas estratégias de sustentabilidade que beneficiem de uma forma social, ambiental e económica.

Principais fatores isolados ou em conjunto que provocam a degradação de um edifício

- Ações térmica, eólica, pluvial (granizo, neve) e suas características sazonais (alternâncias) e cíclicas;
- Ações de carácter geológico, nomeadamente assentamentos diferenciais, deslizamentos, ações sobre elementos de contenção;
- Ações hidrotérmicas e de infiltrações de água, originando condensações;
- Ação físico-química das radiações ultravioleta, infravermelha e solares;
- Ação corrosiva do ambiente sobre o betão armado (carbonatação, salinização);
- Retração de materiais (em especial ligantes hidráulicos);
- Fluência de elementos estruturais devido à ação mecânica prolongada dos esforços, em especial de flexão;
- Utilização, envelhecimento, fadiga, corrosão e ataque de agentes biológicos;
- Ação mecânica de cargas e sobrecargas;
- Ação mecânica vibratória (desagregação de materiais de elementos construtivos);
- Desajuste funcional;

Quadro 2: Principais fatores isolados ou em conjunto que provocam a degradação de um edifício.

Principais patologias e anomalias contidas nos edifícios habitacionais em Portugal

Acústica	<ul style="list-style-type: none"> • Os requisitos mínimos da legislação atual não são cumpridos. • Deficiente/inexistente isolamento sonoro.
-----------------	---

Condições de iluminação natural	<ul style="list-style-type: none"> • Obstrução à luz natural por parte de edifícios fronteiros. • Orientações desfavoráveis dos vãos envidraçados. • Inadequação das características dos vãos envidraçados (dimensão e forma, localização, dispositivos de sombreamento ineficazes, entre outros). • Compartimentos com aberturas para o exterior, demasiado profundos.
Condições de iluminação artificial	<ul style="list-style-type: none"> • Ineficiência energética dos equipamentos de iluminação existentes.
Consumo de água	<ul style="list-style-type: none"> • Consumos excessivos de água devido à ineficiência hídrica dos equipamentos existentes (autoclismos, chuveiros e torneiras). • Desaproveitamento das águas pluviais.
Equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inúmeros equipamentos com elevados consumos energéticos. ▪ Danificados devido à falta de manutenção.
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiais de reduzida durabilidade. ▪ Erros de projeto e incorreta aplicação. ▪ Materiais danificados devido à falta de manutenção.
Humidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Insuficiente e até inexistente isolamento térmico. ▪ Deficiente aquecimento nos períodos com temperaturas baixas. ▪ Ventilação insuficiente: o que provoca mais facilmente humidades e condensações. ▪ Materiais de elevada capilaridade. ▪ Falta de manutenção.
Qualidade do ar	<ul style="list-style-type: none"> • Volume reduzido dos compartimentos. • Subsiste uma ventilação deficiente devido à existência de compartimentos sem aberturas para admissão de ar e a permeabilidade das caixilharias e caixas de estores são insuficientes. • Mau dimensionamento das condutas de evacuação de ar. • Alguns dos compartimentos contêm janelas com dimensões reduzidas.
Térmica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Os requisitos mínimos da legislação atual não são cumpridos. ▪ Área reduzida dos vãos envidraçados. ▪ Escassez de proteções solares. ▪ Deficiente/inexistente isolamento térmico. ▪ Falta de aproveitamento de ganhos solares.
Outros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desaproveitamento de várias divisões existentes na habitação. ▪ Deformação dos elementos estruturais. ▪ Infiltrações. ▪ Ataques biológicos. ▪ Fragilização das várias ligações existentes. ▪ Condensações. ▪ Pontos singulares mal concebidos. ▪ Entre outros.

Quadro 3: Principais patologias e anomalias contidas nos edifícios habitacionais em Portugal (adaptado de Bragança, 2011 citado por Gonçalves, R., 2012).

Com base na informação fornecida pelos quadros acima, pode concluir-se que a reabilitação de edifícios deve melhorar a qualidade do ar interior, já que esta afeta o bem-estar e a qualidade de vida dos indivíduos, aumentar a eficiência energética, como também o conforto acústico e térmico, melhorar a disposição e dimensão dos espaços existentes, entre outros... Neste sentido, o objetivo da reabilitação de edifícios será permitir uma transformação destes, sem deixar de ter o cuidado de preservar a sua história e enquadrando-os nas preocupações da sociedade atual. Com a finalidade de permitir uma reabilitação eficiente e que cumpra o fim desejado, é sempre fundamental identificar as principais patologias e anomalias existentes na habitação em causa.

Através da reabilitação, ainda se pode enquadrar novas estratégias de sustentabilidade, ligando assim três matérias essenciais nos dias de hoje: ambiente, sociedade e economia.

2.5 CONDICIONAMENTOS PARA A INSERÇÃO DA REABILITAÇÃO NOS EDIFÍCIOS

Criando uma interligação com o capítulo anterior, levanta-se uma questão: Se existe, atualmente, a necessidade de fomentar a reabilitação nos edifícios habitacionais em vez da construção nova, então porquê que a reabilitação não está em completa expansão? Para uma melhor compreensão e de forma a dar uma resposta à pergunta anterior, de acordo com Rita Dinis (2010), alguns dos aspetos que têm condicionado o crescimento do segmento da reabilitação são:

- A forte migração para as grandes cidades e êxodo rural, que não potenciam o investimento na reabilitação.
- O estrangulamento do mercado de arrendamento.

- O maior investimento do estado nos subsídios de apoio à aquisição de habitação, tanto ao nível dos arrendamentos, como na compra deste.
- A facilidade crescente no acesso ao crédito para aquisição de habitação.
- A forte tradição nacional de valorização da propriedade.
- A ideia generalizada que a reabilitação do património implica um significativo investimento financeiro por parte do proprietário.
- A falta de capacidade de resposta das empresas de construção, em especial no que diz respeito à capacidade técnica e científica e à mão-de-obra especializada.

No quadro 4 são expostas grande parte das vantagens e desvantagens de optarmos pela reabilitação habitacional em vez da construção nova:

	Vantagens	Desvantagens
Históricas e Patrimoniais	<p>Conservação, revalorização e reutilização do património arquitetónico como memória construída do passado de uma sociedade.</p> <p>Maior controlo sobre o estado de conservação de um edifício quando este é utilizado – menos propensão para a degradação prolongada.</p> <p>Conservação do testemunho de modos de pensar, produzir, habitar, trabalhar, entreter, construir, etc., inscritos na arquitetura e na construção.</p>	<p>Intervenções pouco sensíveis podem pôr em causa a integridade e “veracidade” do património arquitetónico histórico.</p> <p>Intervenções demasiado sensíveis podem ficar aquém das expectativas técnicas, funcionais e de sustentabilidade.</p>
Sociais e Culturais	<p>Manutenção da imagem urbana e sua intrínseca identidade sociocultural.</p> <p>A renovação do sentido de orgulho e estima pelo património construído.</p>	<p>Possível perda definitiva da identidade do edifício existente.</p>
Legais e Regulamentares	<p>Isenção de taxas.</p> <p>Apoios financeiros.</p> <p>Programas de apoio à reabilitação.</p>	<p>A intervenção pode ser limitada por regulamentos ou planos de urbanismo, de proteção do património, entre outros, aplicáveis a construções existentes.</p>

		Pode não ser possível o total cumprimento dos regulamentos aplicáveis a edifícios novos equivalentes, sendo necessária uma avaliação mais específica.
Técnicas e Funcionais	<p>Técnicas e materiais aplicados já deram provas da sua durabilidade e comportamento específico (desde os seus pontos fortes às suas fragilidades), reduzindo deste modo, o risco inerente à experimentação de novas soluções.</p> <p>Menor necessidade de espaço de estaleiro.</p> <p>Possibilidade de contextualizar, reintegrar e reinterpretar especialidades e técnicas construtivas atualmente em desuso.</p>	<p>Edifícios mais antigos estão muitas vezes inseridos em zonas históricas (ruas estreitas e sinuosas) dificultando o acesso e a localização do estaleiro exterior quando necessário.</p> <p>A extensão do tempo de vida de um edifício reabilitado pode ser apenas até cerca de metade do tempo de vida de uma construção nova.</p> <p>Possibilidade de constrangimentos impostos pelo existente: pé-direito muito baixo, disposição estrutural pouco flexível, planta muito profunda, etc..</p> <p>Pode não ser possível garantir um desempenho técnico-funcional igual ao de uma construção nova para o mesmo fim.</p>
Económicas	<p>Reduz ou elimina a quantidade de demolições.</p> <p>Possibilidade de aproveitamento de fundações, estrutura, redes e equipamentos técnicos, revestimentos, etc..</p> <p>Menos tempo em obra.</p> <p>Reduz ou elimina a necessidade de estaleiro (a própria construção abriga os materiais e os trabalhos).</p> <p>Possibilidade de otimização dos custos de exploração e manutenção do edifício existente.</p> <p>Valorização económica "real" do património existente após a sua reabilitação.</p>	<p>Mão-de-obra especializada.</p> <p>Técnicas de restauro, utilização de materiais e técnicas "antigas" para maior compatibilidade ou substituição de elementos antigos, podem ser difíceis de encontrar ou fabricar.</p> <p>Custos de exploração e manutenção de uma construção reabilitada podem não conseguir igualar os de uma construção nova.</p>
Energéticas e Ambientais	Reduz ou elimina a quantidade de demolições (menos desperdício/entulho, menor necessidade de transporte e respetivas emissões de CO ₂ , menos energia consumida, menos poluição sonora e ambiental).	Alguns edifícios de fraca construção podem ser difíceis de elevar qualitativamente comparando com os níveis aceitáveis de desempenho energético-ambiental.

<p>Possibilidade de otimização do consumo energético e de recursos de exploração e manutenção do edifício existente.</p> <p>Possibilidade de otimização do ambiente e conforto interiores do edifício existente (térmica, acústica, iluminação, qualidade do ar, etc.).</p> <p>Oportunidade para eliminação de materiais tóxicos e perigosos para a saúde.</p>	<p>Pode não ser possível garantir um desempenho energético-ambiental igual ao de uma construção nova para o mesmo fim.</p>
--	--

Quadro 4: Vantagens e desvantagens da reabilitação habitacional comparativamente com a construção nova (Dinis, R., 2010).

2.6 CONFRONTO ENTRE OS NÍVEIS DE CONFORTO ATUAIS E A PRESERVAÇÃO DO SEU VALOR HISTÓRICO NA REABILITAÇÃO

Comparando os níveis de conforto atuais com os que existiam no passado, verifica-se a “olho nu” que, nos dias de hoje, somos mais exigentes e mais consumistas. Desde modo, terá que existir uma alternativa que consiga reconciliar os níveis de exigência atuais com a recuperação/conservação dos edifícios habitacionais existentes, de forma a conceder uma “segunda vida” a estes, já que a reabilitação do património é muito relevante para o país como já foi transmitido nos subcapítulos anteriores. Para conseguir uma solução eficaz e eficiente de habitabilidade nos edifícios mais degradados e com valor histórico, há que ter atenção a várias particularidades, tais como:

- ✓ Arquitetura - alteração da área/função dos compartimentos da habitação: Tal como já foi mencionado atrás, os edifícios mais antigos apresentam compartimentos com áreas de reduzias dimensões e por vezes, espaços mal aproveitados. Uma explicação lógica para o sucedido deve-se ao facto da madeira conseguir vencer vãos reduzidos. Deste modo, a organização dos espaços interiores dos edifícios a

reabilitação é, em geral, profundamente alterada, pois a anterior compartimentação normalmente não corresponde aos atuais padrões de vida e expectativas de qualidade.

As maiores dificuldades encontradas nesta particularidade são a impossibilidade de aumentar a área da habitação (só em casos raros) e a própria estrutura do edifício, sendo que estas duas estão relacionadas entre si. Neste sentido, com a eliminação de elementos verticais para realizar uma melhor reestruturação dos compartimentos (devido à área em planta ser reduzida), poderá ocorrer problemas/impossibilidades de exclusão de alguns elementos, já que estes podem ser fundamentais para a estrutura do edifício. Será então necessário realizar um estudo específico das diversas possibilidades, sem destruir o seu valor histórico.

- ✓ Autenticidade: Se a finalidade é preservar o valor histórico do edifício, será então necessário manter ao máximo os materiais e arquitetura da época.
- ✓ Compatibilidade: As características físicas, químicas e mecânicas dos materiais a usar devem ser compatíveis com as dos materiais existentes na construção a reabilitar.
- ✓ Durabilidade: Em edifícios mais antigos, a durabilidade nas obras de reabilitação e conservação é bastante relevante.
- ✓ Economia e duração: Em obras de reabilitação, se não existir um controlo muito rigoroso, poderá subsistir desvios bastante significativos para o custo e duração total da obra. Se não for realizado um planeamento e inspeção eficiente, poderão ocorrer “surpresas desagradáveis”.
- ✓ Fiscalização: Em locais que são considerados zonas históricas e/ou que têm apoios financeiros das câmaras municipais, a fiscalização é bastante apertada, pois esta tem a finalidade de não permitir que se altere o aspeto estético e o valor histórico

desse edifício. Desta forma, terá que existir ainda mais rigor ao longo da reabilitação desse edifício.

- ✓ Níveis de conforto e exigências abaixo das requeridas atualmente: Cada vez mais a nossa sociedade é exigente e materialista. Hoje as pessoas precisam e exigem conforto e bem-estar nas suas habitações, já que passam grande parte do tempo dentro delas. Para dificultar esta vontade, temos ainda a necessidade de criar soluções o mais economicamente possível para os habitantes. Consequentemente leva-nos a um melhoramento estético e técnico, ou seja, um melhoramento na estética de um edifício, das anomalias/patologias existentes, ao nível acústico, térmico, da qualidade do ar, etc.. No entanto, torna-se pertinente, nestes casos, falar de questões técnicas, tais como:

- Conforto acústico: A par do conforto térmico, este é outro aspeto que influencia muito o bem-estar das pessoas que estão dentro de um determinado compartimento/edifício. Este tipo de conforto está relacionado com o isolamento de ruídos aéreos, de sons de percussão dos diversos equipamentos existentes. Devido à escassez económica, esta preocupação foi sempre mais desprezada comparativamente com o conforto térmico, já que os utentes consideravam este último mais importante. De forma a contrariar esta tendência, foi concebido o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE) que permite criar limites regulamentares para a obtenção de conforto acústico satisfatório num edifício. Como se verifica em edifícios mais antigos, devido ao facto de existirem espaços muito ventilados, materiais interiores mais leves e a inexistência de isolantes sonoros, o conforto acústico era quase inexistente (apenas os materiais de construção através da sua massa é que poderiam estar a

ajudar de uma forma reduzida na absorção de ruídos de diferentes espécies). Tal como acontece na construção nova, será necessário conciliar o isolamento térmico e acústico, assim como a ventilação. Exemplos disso são a necessidade de realizar mudanças nos envidraçados, colocação de isolante em pavimentos, fachadas, divisões entre habitações, etc.. Estas três artes estão completamente relacionadas, já que se a habitação for muito estanque, poderá ocorrer condensações e problemas de humidade devido à escassez de ventilação, mas por outro lado, se existir edifícios muito ventilados, quer a nível térmico quer acústico, estes não terão o efeito que deveriam. Por isso, será necessário determinar uma solução eficiente, mas também económica, de forma a interligar estes três conceitos e obter um conforto eficaz.

- Conforto térmico: Tal como o próprio nome indica, o conforto térmico é a condição mental que expressa satisfação com o ambiente térmico, por isso este cada vez é mais importante para o bem-estar das pessoas. Deste modo, será necessário melhorar ou até mesmo revestir totalmente a habitação de isolamento térmico, já que na maioria das vezes, este é completamente inexistente ou está muito degradado. Antigamente era através da utilização de aparelhos a gás/elétricos que as pessoas melhoravam o seu conforto térmico, pois estes permitiam de uma forma temporária, aumentar a temperatura dos diversos compartimentos. As grandes desvantagens desta solução estão relacionadas com o fato de, normalmente, não serem eficazes, uma vez que os edifícios ao serem muito ventilados permitem perdas e fugas de temperatura. Por outro lado e provavelmente o mais importante, a nível económico, aumenta de uma forma astronómica o consumo de energia e

consequentemente, as despesas de eletricidade relativas à habitação. Para colmatar situações como estas, apesar de por vezes continuar a existir equipamentos a gás/elétricos para auxiliar o isolamento térmico, realiza-se uma maior aposta neste último, já que este é mais económico, mais eficaz e mais eficiente, sendo que a eficiência deste depende de vários fatores, como: densidade, espessura, um correto projeto térmico, etc.. Outro aspeto importante é o número e a área de envidraçados que existam para permitirem ganhos solares. No caso da reabilitação, poderá ser ou não possível de alterar esta situação. Para permitir que todos os projetistas respeitem do mesmo modo os parâmetros de conforto térmico e a componente energética e de climatização dos edifícios, estes encontram-se regulamentados através da Certificação Energética dos Edifícios (SCE), Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS) (Decreto-Lei n.º 118/2013).

- Consumos de água: Antigamente não existia a preocupação de diminuir o uso de água potável e por outro lado, o próprio consumo era inferior ao atual, por isso as habitações não estavam equipadas com dispositivos com caudais mais reduzidos e que permitissem o seu controlo, tanto nas instalações sanitárias como na cozinha. Por outro lado, não existiam soluções que permitissem o aproveitamento das águas pluviais. As vantagens desta particularidade é permitirem economizar e ajudar o ambiente.
- Iluminação natural: A iluminação natural está muito dependente do número e área de envidraçados e/ou claraboias existentes, da orientação

destes, e até mesmo da cor existente no edifício devido às diferentes captações de radiação solar que as próprias tintas têm. No caso da reabilitação, estas mudanças são sempre muito difíceis de modificar, por isso terão sempre que coexistir soluções que se adaptem ao tipo de edifício que temos ao nosso dispor, ou seja, cada caso é um caso e a reabilitação de edifícios é prova disso. Tal como é possível de se verificar, quanto maior for a iluminação natural num edifício, maior serão os ganhos económicos, solares e ambientais e consequentemente, o bem-estar dos moradores irá aumentar. De outra forma, será imprescindível controlar os ganhos solares nos tempos mais quentes, de forma a não permitir um aquecimento exagerado ao edifício. Para complementar esta iluminação natural, será sempre necessário incluir iluminação artificial no edifício.

- Ventilação e qualidade do ar: Outro aspeto importante para a satisfação dos moradores será a qualidade do ar no interior das habitações. Embora seja muito habitual “arejar” a nossa casa através da abertura das janelas, a responsabilidade de renovação do ar não pode estar apenas a cargo dos habitantes da casa, mas sim, será preciso incluir dispositivos de ventilação que permitam garantir as taxas de renovação nominal (RPH) nos diversos compartimentos do edifício. Como se verifica nos edifícios mais antigos, apesar de a ventilação ser excessiva devido à sua falta de estanquidade, estes apresentam diversas anomalias, tais como: compartimentos interiores pequenos e sem sistemas de ventilação, vãos exteriores com dimensões inferiores às mínimas impostas pelo Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU), compartimentos que não garantem renovação de ar necessárias, inexistência de sistemas de exaustão nas cozinhas,

compartimentos interiores que não têm qualquer tipo de abertura, devido aos edifícios muitas das vezes terem apenas uma fachada com abertura para o exterior, etc..

- Segurança contra incêndios: Devido ao facto de grande parte das construções mais antigas serem em madeira, terem uma forte carga térmica e não existir na altura nenhum regulamento relativo à segurança contra incêndios, estes edifícios tinham sempre um elevado risco de incêndio. A partir de 2008, entra em vigor o regime jurídico de Segurança contra Incêndios em Edifícios (SCIE), o que salvaguarda e permite construções/reabilitações seguras contra possíveis incêndios (adaptado de Zacarias, N., 2012).

Assim, poder-se-á concluir que comparativamente com a construção nova, a reabilitação do património terá que ter sempre presente as condicionantes de preservar o valor histórico do património nacional e as especificações que esta obriga a cumprir. Apesar de ser necessário um melhoramento por vezes drástico dos níveis de conforto e funcionais, as soluções terão sempre que ser adaptadas de forma a cumprir os requisitos necessários para a obtenção de um bem-estar satisfatório igual ou superior ao atual.

Especialidades	Anomalias	Condicionantes	Soluções
Arquitetura	As habitações antigas possuem compartimentos interiores pouco espaçosos e sem funcionalidade.	A fiscalização é bastante rigorosa na alteração/expansão destes.	As alterações focam-se mais ao nível de elementos interiores (verticais e horizontais).
Conforto acústico	Degradação ou inexistência de isolamento acústico.	A colocação de isolamento acústico por vezes é difícil de executar em alguns elementos e pode reduzir a área útil da habitação.	Colocação de isolamento acústico nos elementos interiores (verticais e horizontais).

Conforto térmico	Degradação ou inexistência de isolamento térmico.	A colocação de isolamento térmico não pode ser aplicada pelo exterior, já que modificaria as fachadas do edifício e pode reduzir a área útil da habitação.	Colocação de isolamento térmico nos elementos interiores (verticais e horizontais).
Iluminação natural	A iluminação natural neste tipo de edifícios é, por vezes, diminuta devido ao número e área de vãos, como também ao número de fachadas com abertura para o exterior.	Normalmente, não existe a possibilidade de aumentar o número de vãos, nem alterar o tamanho destes.	Aplicação de claraboias na cobertura.
Ventilação e qualidade do ar:	Habitações normalmente muito ventiladas e expostas ao ar poluído proveniente do exterior.	Um maior investimento económico na qualidade dos elementos a ser reparados (exemplo: caixilharia) e nos sistemas de ventilação e exaustão.	Através da reparação de vários elementos que permitam uma melhor e controlada ventilação e qualidade do ar e também deve-se inserir sistemas de ventilação e de exaustão.
Redução dos consumos de água	Inexistência de elementos/sistema que permitam um melhor controlo/redução do consumo de água e aproveitamento de águas pluviais.	Não existe a possibilidade de colocação de sistemas pelo exterior e terá que existir um maior investimento económico em elementos de melhor qualidade que promovam a poupança de água.	Inserir elementos nas instalações sanitárias e cozinhas que permitam o controlo e redução dos consumos de água, como também um tipo de sistema que permita o reaproveitamento das águas pluviais.
Segurança contra incêndios	Diversos elementos em madeira (elemento muito propício de inflamar) e inexistência de um plano e rede de segurança contra incêndios.	Impossibilidade de substituir todos os elementos inflamáveis e necessidade de criação de um plano de segurança contra incêndios.	Aplicação de elementos que funcionem como contrafogo, tanto a nível interior como exterior e criação de um plano de segurança contra incêndios.

Quadro 5: Resumo relativo às anomalias existentes, condicionantes e soluções para os diferentes tipos de especialidades.

2.7 PROGRAMAS DE APOIO À REABILITAÇÃO EM PORTUGAL

Como se verifica na figura 5 e segundo Luís Dias (2012), Portugal realizou um investimento aquém das necessidades relacionadas com a reabilitação do património urbano, preservando deste modo, uma problemática expansão suburbana. Verifica-se que, por exemplo, em 2002, Portugal era o país que menos reabilitava o seu património, ficando cerca de 30% afastado da média da reabilitação na Europa. Segundo este mesmo autor, estima-se que as necessidades globais de reabilitação deverão ultrapassar a verba de 200 mil milhões de euros. De forma clara e objetiva, deteta-se que a reabilitação/conservação do património edificado em Portugal tornou-se uma preocupação e uma prioridade inquestionável para o desenvolvimento económico e sustentável do país.

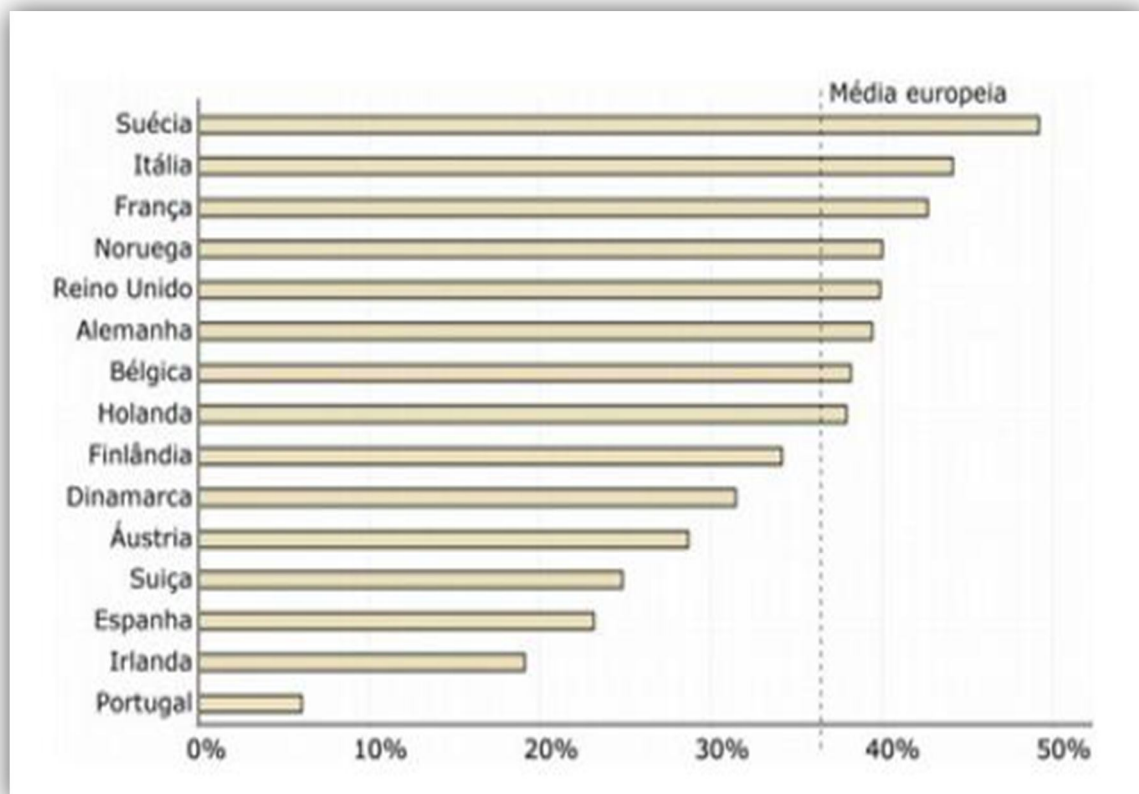


Figura 5: Segmento da reabilitação no setor da construção em 2002. Enquadramento internacional Euroconstruct, 2003 (Dias, L., 2012).

Como se pode verificar através da figura 6, para sustentar a ideia referida anteriormente, em 2004 o sector da construção de edifícios novos em Portugal era o maior face à média europeia:

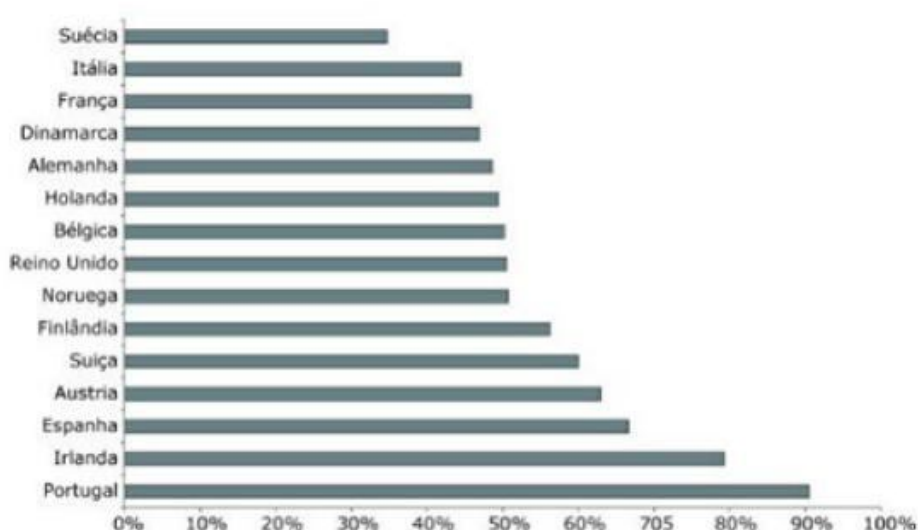


Figura 6: Peso da construção nova no sector da construção de edifícios em 2004. Enquadramento internacional Euroconstruct, 2004 (Dias, L., 2012).

Com a finalidade de contrariar as desvantagens/condicionamentos da reabilitação nos edifícios habitacionais e permitir uma revitalização, preservação e requalificação do parque habitacional, foram criados os programas de apoio à reabilitação em Portugal.

No entanto, antes desta criação, já existiam no nosso país, alguns programas introduzidos pelo governo português antes dos anos 70, como é o caso da Lei n.º 2030, de 22 de Junho de 1948, que possibilitou a expropriação por utilidade pública, face à inércia dos respetivos proprietários das casas que reconhecidamente devem ser reconstruídas ou remodeladas em razão das suas pequenas dimensões, posição fora do alinhamento ou más condições de higiene ou estética, e o Decreto-Lei n.º 40616, de 28 de Maio de 1956, que conferiu à Câmara Municipal do Porto os meios jurídicos e financeiros necessários para a resolução

do chamado problema das «ilhas», impulsionando deste modo, a primeira iniciativa de vulto no domínio da renovação urbana. Apesar destas medidas, constatou-se que estes ainda estavam muito distantes do que hoje simboliza a reabilitação. Os primeiros programas mais direccionados ao apoio da reabilitação em Portugal apareceram a partir dos anos 70, através do Decreto-Lei n.º 8/73, de 8 de Janeiro, que tinha como finalidade, fazer com que o Fundo de Fomento de Habitação (FFH) e as autarquias avançassem com planos de reabilitação das áreas urbanas mais degradadas, aperfeiçoando os decretos referidos anteriormente. Três anos depois, surge um programa especial para a reparação de fogos ou imóveis em degradação (PRID), através do Decreto-Lei n.º 704/76, de 30 de Setembro. Revogado pelo artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 220/83, de 26 de Maio, o Decreto de Lei n.º 704/76 deixa de estar em vigor e este novo diploma vem criar um novo regime de crédito que possibilita às autarquias locais o lançamento de novos programas de construção de habitações com custos controlados e permite também aos municípios, a promoção de obras de reparação e conservação de imóveis em estado de degradação de um modo mais célere e eficaz que o previsto no programa especial PRID referido anteriormente (Decreto-Lei n.º 704/76; Decreto de Lei n.º 220/83).

A 14 de Janeiro de 1988 e com revisões em 30 de Novembro de 1989, 22 de Setembro de 1992, 31 de Julho de 1996 e por fim, 22 de Dezembro de 2000 (Decretos-Leis n.ºs 4/88, 420/89, 197/92, 104/96 e 294/2000), foi concebido o Regime Especial de Comparticipação na Recuperação de Imóveis Arrendados (RECRIA) (Decreto-Lei n.º 329-C/2000). Em 1996 entraram em vigor mais dois programas de reabilitação de edifícios: o Regime Especial de Comparticipação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal (RECRIPH) e o Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas (REHABITA). A 8 de Janeiro em 1999 é concebido o programa de Solidariedade e Apoio à Recuperação de Habitação (SOLARH).

- RECRIA - A aplicação deste programa adiantava, essencialmente, um regime de apoio financeiro, com o intuito de financiar parte das obras de conservação e beneficiação a realizar nos imóveis arrendados (Decreto-Lei n.º 4/88).
- RECRIPH - Estabelecia um regime específico de comparticipação e financiamento a fundo perdido e permite a atribuição de empréstimos bonificados para financiamento da parte das obras não comparticipada (Decreto-Lei n.º 106/96).
- REHABITA - Consistia numa ampliação do programa RECRIA e pretende auxiliar a execução de obras de beneficiação, reconstrução e conservação de edifícios habitacionais e ações de realojamento provisório ou definitivo (Decreto-Lei n.º 105/96).
- SOLARH – Apoiava financeiramente através de um empréstimo sem juros, com um prazo máximo de 30 anos, aos agregados familiares de baixos rendimentos que realizem obras de beneficiação e recuperação nos edifícios habitacionais (Decreto-Lei n.º 7/99).

Em 2008 foi apresentado o programa de apoio à reabilitação (ProReabilita) que tinha como objetivo fundir todos os programas de apoio à reabilitação urbana referidos anteriormente (RECRIA, RECRIPH, REHABITA e SOLARH) num só, sendo que a gestão do fundo perdido e os empréstimos se encontravam à responsabilidade do Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana (IHRU). Este programa também permitiu a certificação de obras de recuperação de imóveis e através do Novo Regime de Arrendamento Urbano (NRAU) e concretizar uma atualização de rendas a todos os senhorios que estivessem incorporados neste novo programa (Economia e Finanças, 2007). Apenas por curiosidade e também no mesmo ano, na Região Autónoma dos Açores, foi lançado o Projeto de Revitalização Económica e Social do Centro Histórico de Ponta

Delgada (REVIVA), que tinha como finalidade promover um impulso à economia da própria cidade e trazer mais pessoas ao centro histórico da ilha.

No dia 23 de Outubro de 2009, foi publicado no Diário da República, um novo regime jurídico relativo à reabilitação urbana, sendo que este tinha o objetivo de permitir que cada município tivesse o poder de escolher as áreas que deveriam ser sujeitas a uma intervenção de reabilitação/conservação.

Mais tarde, em Abril de 2013, foi lançado um novo programa de reabilitação urbana: Reabilitar para Arrendar, criado pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU). Este programa tem uma dotação inicial de 50 milhões de euros, proveniente de um empréstimo concedido pelo Banco Europeu de Investimento e destina-se prioritariamente aos seguintes tipos de intervenções:

- Reabilitação ou reconstrução de edifícios cujo uso seja maioritariamente habitacional e cujos fogos se destinem a arrendamento nos regimes de renda apoiada ou de renda condicionada.
- Reabilitação ou criação de espaços do domínio municipal para uso público desde que ocorram no âmbito de uma operação de reabilitação urbana sistemática, conforme o disposto no Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de Outubro, na redação dada pela Lei n.º 32/2012, de 14 de Agosto.
- Reabilitação ou reconstrução de edifícios que se destinem a equipamentos de uso público, incluindo residências para estudantes.
- Construção de edifícios cujo uso seja maioritariamente habitacional e cujos fogos se destinem a arrendamento nos regimes de renda apoiada ou de renda condicionada, desde que se tratem de intervenções relevantes de preenchimento do tecido urbano antigo.

Para este tipo de programa, podem candidatar-se os Municípios, as Empresas Municipais e as Sociedades de Reabilitação Urbana. Cada candidatura pode incluir várias intervenções e pode ainda permitir a outras entidades públicas, nomeadamente os Serviços da Administração Direta do Estado, os Institutos Públicos, as Regiões Autónomas, as Associações de Municípios e as Entidades Públicas Empresariais de capitais exclusivamente públicos, a apresentação de intervenções próprias que respeitem as tipologias acima definidas. As intervenções deverão localizar-se em áreas de reabilitação urbana aprovadas ou em processo de delimitação, podendo localizar-se fora destas áreas caso a candidatura seja apresentada ao abrigo do Art.º 77º-A do Regime Jurídico da Reabilitação Urbana, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de Outubro, com as alterações introduzidas pela Lei nº 32/2012, de 14 de Agosto. As intervenções deverão iniciar-se num prazo máximo de 12 meses a contar da data de abertura do período de candidaturas e deverão estar concluídas até ao dia 15 de Dezembro de 2016. O financiamento previsto é realizado sobre a forma de empréstimos a 30 anos, com 10 anos de carência de capital e com uma taxa de juro indexada à Euribor que rondará neste momento os 3%. Serão financiados 50% dos custos do investimento total de cada intervenção. Em forma de resumo, este será o novo programa destinado a incentivar as ações de reabilitação urbana em todo o território nacional (Portal da Habitação, 2013).

Apesar do que foi referido anteriormente, estas medidas ainda não foram suficientes para reverter a situação que se vive nos dias de hoje, ou seja, uma completa degradação e insustentabilidade dos vários parques urbanísticos existentes. Estes precisam, urgentemente, de uma reabilitação eficaz e eficiente, tendo como objetivos preservar o património nacional, organizar e qualificar o parque urbanístico degradado e permitir com estas novas medidas, um impulso positivo à economia nacional. Através deste novo programa (Reabilitar para Arrendar), espera-se que este seja forte o suficiente para alterar

a situação vivida nos dias de hoje e que siga um caminho que permita reabilitar o parque urbanístico de forma sustentável e as necessidades sociais e económicas da população portuguesa.



Figura 7: Degradação e necessidade existente de reabilitar o nosso parque urbanístico – foto tirada na cidade do Porto (Sampaio, 2012).

3. CAPÍTULO: REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL

3.1 DEFINIÇÃO

Na perspectiva de Nélon Zacarias, “o termo «sustentável» provém do latim “sustentare”, que na nossa língua corrente pode significar cuidar, conservar, defender.” (2012: 36). Por outro lado e de acordo com Tânia Lopes, “desenvolvimento sustentável não é um estado fixo de harmonia, mas um processo em movimento onde a exploração de recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais são compatibilizadas com as necessidades atuais e futuras.” (2010: 7).

Deste modo, quando se relaciona reabilitação e sustentabilidade, encontra-se um caminho único que nos leva ao tema principal desta dissertação: reabilitação sustentável. No entanto, não será plausível afirmar que a construção nova sustentável será o caminho certo a seguir, já que esta utiliza soluções ecológicas e provenientes de uma arquitetura bioclimática? Tal como o próprio nome indica, construção nova sustentável obriga a construir de novo e não aproveitar o existente. Deste modo, se existir a possibilidade de reabilitar um edifício, a solução passa pela recuperação desse mesmo edifício, de forma a preservar o seu valor histórico (se este o possuir), e por outro lado, aproveitar os elementos não degradados, extraíndo menos recursos da Natureza. De outra forma, se a reabilitação for esquecida, então desobedece-se a uma das principais regras da sustentabilidade: conservar/reutilizar/reciclar. Em forma de conclusão e relembrando o capítulo dois desta dissertação, verifica-se que a reabilitação terá um papel importantíssimo na conservação/preservação do valor histórico e na estrutura do edifício, na revitalização de centros urbanos degradados, na atualização das exigências de conforto e funcionamento nos edifícios, no reaproveitamento de recursos, etc.. Por outro lado, sem a sustentabilidade, não se criará soluções tão eficientes e eficazes como se pretende, já que se

pode reabilitar um edifício sem ter a preocupação com o ambiente. Será que é isso que se pretende? Quem cuidará e defenderá o planeta Terra? Tudo gira à volta dos seus recursos e dos meios que ele cria, por isso se o desejo do ser humano é preservar e permitir que as gerações futuras tenham um nível de felicidade tão bom ou melhor que o atual, é altura de tomar medidas sérias, e uma delas será a reabilitação sustentável. Através disto, ao nível da construção, conseguimos criar um caminho benéfico para a humanidade, como também para a Natureza.



Figura 8: Imagem ilustrativa de uma construção sustentável (Vanilla Architettura, 2013).

3.2 ENQUADRAMENTO HISTÓRICO MAIS RELEVANTE

“Desde os primórdios da Humanidade, até a um passado recente, o ser humano conviveu com a ideia de um mundo com capacidade regenerativa inesgotável e recursos intermináveis. Havia também a crença de que a capacidade decisória das sociedades era limitada, existindo um poder maior que controlaria os destinos e desígnios de todos.” (Midões, E. 2012: 1). Como se pode verificar atualmente, esta ideia começou a desaparecer, já que o planeta Terra começou a demonstrar as suas fraquezas e as pessoas começaram a descobrir outros meios não sustentáveis para o seu desenvolvimento.

Por isso mesmo, já em 1968, o professor Paul Ehrlich especializado nas áreas de entomologia e nos estudos populacionais, elaborou um livro intitulado “The Population Bomb”, que chama a atenção sobre os problemas ambientais que irão ocorrer devido ao crescimento demográfico existentes ser bastante elevado (adaptado de Ehrlich P., 1968). No mesmo ano, criou-se o Clube de Roma que tinha como principais objetivos debater o conceito atual de crescimento, desenvolvimento e globalização. Em 1972 publicaram um relatório designado por “Limites de Crescimento” que traçava um número de possíveis situações num futuro a longo prazo e sugeria medidas para reduzir/eliminar estas ameaças. Na mesma altura, realiza-se a primeira conferência sobre o Ambiente Humano das Nações Unidas que elaborou um documento intitulado por “Declaração de Estocolmo”, sendo que este defendia vinte e seis princípios e “a necessidade de uma perspetiva comum e de princípios comuns para inspirar e guiar os povos do mundo na preservação e na melhoria do ambiente humano” (Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 1972).

Em 1979 realizaram-se a Convenção de Berna sobre a proteção dos habitats e a Convenção de Genebra sobre a poluição do ar (Torgal *et al*, 2010). Em 1980, a União Internacional para a Conservação da Natureza publicou um relatório chamado “A Estratégia Global da Conservação” onde surge pela primeira vez o conceito de

“desenvolvimento sustentável”. Em 1983, elabora-se, em Helsínquia, o Protocolo da ONU sobre a qualidade do ar e ocorre a Comissão das Nações Unidas sobre o ambiente e o seu desenvolvimento (Torgal *et al*, 2010). Logo de seguida e definindo de uma forma mais específica este conceito surge, em 1987, o relatório de Brundtland: Nosso Futuro Comum. A ideia principal deste documento era definido como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades” (United Nations World Commission on Environment and Development, 1987). Por outras palavras, este documento foi muito importante e até mesmo essencial para dar a conhecer à população mundial, que existia e sempre existirá um limite entre o homem e o meio ambiente e através desta ideia, indicar uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países desenvolvidos e industrializados. Estes utilizavam os recursos naturais do planeta Terra sem ter a mínima consideração que os recursos naturais não renováveis são limitados e por outro lado, até mesmo os recursos naturais renováveis precisam de tempo para renovar/regenerar.

Desde modo, pode concluir-se que a utilização dos recursos naturais têm que ser racionalizados e preservados, de forma a que num futuro mais longínquo, as gerações futuras tenham a possibilidade de viver com a mesma ou melhor qualidade de vida. Segundo este mesmo relatório e com base em Lásaro Correia (2009), as medidas a serem tomadas pelos países de forma a garantir o desenvolvimento sustentável da população e do próprio planeta Terra seriam as seguintes:

- Atenção às necessidades básicas (saúde, escola, habitação).
- Aumento da produção industrial nos países não-industrializados com base em tecnologias ecologicamente adaptadas.
- Controlo da urbanização desordenada e integração nas cidades mais pequenas.

- Diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias com uso de fontes energéticas renováveis.
- Garantia de recursos básicos (água, alimentos, energia) a longo prazo.
- Limitação do crescimento populacional.
- Preservação da biodiversidade e dos ecossistemas.

Ao nível internacional, as metas propostas por este documento foram:

- Adoção da estratégia de desenvolvimento sustentável pelas organizações de desenvolvimento (órgãos e instituições internacionais de financiamento).
- Implantação de um programa de desenvolvimento sustentável pela Organização das Nações Unidas (ONU).
- Proibição de guerras.
- Proteção dos ecossistemas supranacionais como a Antártida, oceanos, etc., pela comunidade internacional.

Numa visão mais global, outras medidas sugeridas para um desenvolvimento sustentável foram:

- Aproveitamento e consumo de fontes alternativas de energia, como a solar, a eólica e a geotérmica.
- Consumo racional de água e de alimentos.
- Reciclagem de materiais reaproveitáveis.
- Redução do uso de produtos químicos prejudiciais à saúde na produção de alimentos.
- Reestruturação da distribuição de zonas residenciais e industriais.
- Uso de novos materiais na construção.

Em 1990, desenvolve-se o Relatório da União Europeia sobre o ambiente urbano (Torgal *et al*, 2010). Em 1992, tal como previsto pelo relatório de Brundtland, realiza-se a segunda conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro, Brasil, onde nascem a “Carta Terra”, três convenções, nomeadamente, “Biodiversidade”, “Desertificação” e “Mudanças Climáticas”, uma declaração de “Princípios sobre Florestas”, a “Declaração do Rio” e para terminar, a “Agenda 21”, sendo este último o documento com maior importância e relevo. Estes tinham como objetivo, estudar/recomendar soluções para os problemas socio-ambientais para todos os países envolvidos na cimeira, sendo que esta conferência teve um contributo mais eficiente e eficaz comparativamente com o relatório de Brundtland, uma vez que neste se verificou um ambiente político mais cooperativo e de maior adesão entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento. Relativamente à “Agenda 21”, tal como afirma Nélson Zacarias: “Poder-se-á afirmar que este documento foi o intermediário entre o «desenvolvimento sustentável» e o sector da construção, resultando daí o termo «Construção Sustentável».” (2012: 37). Os temas fundamentais da Agenda 21 estavam organizados em quatro secções, contabilizando um total de quarenta capítulos:

- Introdução.
- Dimensões sociais e económicas:
 - Cooperação internacional para acelerar o desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento e políticas internas conexas.
 - Combate à pobreza.
 - Mudança dos padrões de consumo.
 - Dinâmica demográfica e sustentabilidade.
 - Proteção e promoção das condições da saúde humana.
 - Promoção do desenvolvimento sustentável dos recursos humanos.

- Integração entre meio ambiente e desenvolvimento na tomada de decisões.

➤ Conservação e gestão de recursos para o desenvolvimento:

- Proteção da atmosfera.
- Abordagem integrada do planeamento e gestão dos recursos terrestres.
- Combate ao desflorestamento.
- Organização dos ecossistemas frágeis: Luta contra a desertificação e a seca.
- Gestão de ecossistemas frágeis: Desenvolvimento sustentável nas zonas montanhosas.
- Promoção do desenvolvimento rural e agrícola sustentável.
- Conservação da biodiversidade biológica.
- Gestão ecologicamente racional da biotecnologia.
- Proteção dos oceanos e dos mares de todo o tipo e o uso racional e desenvolvimento dos seus recursos vivos.
- Proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: Aplicação de critérios integrados para o aproveitamento, ordenação e uso dos recursos de água doce.
- Gestão ecológica e racional dos produtos químicos tóxicos, incluindo a prevenção do tráfico internacional ilícito destes produtos.
- Gestão ecológica e racional dos resíduos perigosos, incluindo a prevenção do tráfico internacional ilícito destes resíduos.
- Gestão ecológica e racional dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos.
- Gestão segura e ecológica dos resíduos radioativos.

➤ Fortalecimento do Papel dos Grupos Principais:

- Introdução.

- Ação mundial pela mulher, com vista a um desenvolvimento sustentável e justo.
- A infância e a juventude no desenvolvimento sustentável.
- Reconhecimento e fortalecimento do papel das populações indígenas e suas comunidades.
- Fortalecimento do papel das organizações não-governamentais associadas na busca de um desenvolvimento sustentável.
- Iniciativas das autoridades locais em apoio à Agenda 21.
- Fortalecimento do papel dos trabalhadores e dos seus sindicatos.
- Fortalecimento do papel do comércio e da indústria.
- A comunidade científica e tecnológica.
- Fortalecimento do papel dos agricultores.

➤ Meios de Implementação:

- Recursos e mecanismos de financiamento.
- Inserção de tecnologias ecológicas, cooperação e consolidação institucional.
- A ciência para o desenvolvimento sustentável.
- Promoção do ensino.
- Mecanismos nacionais e cooperação internacional para o fortalecimento das instituições nos países em desenvolvimento.
- Acordos institucionais internacionais.
- Instrumentos e mecanismos jurídicos internacionais.
- Fornecimento/necessidade da informação para uma tomada de decisão.

(Nações Unidas, 1992)

Em 1994 realizou-se a primeira conferência Europeia das Cidades Sustentáveis, em Aalborg, Dinamarca. Esta conferência permitiu a criação da Carta de Aalborg que tinha como objetivo estabelecer a sustentabilidade como processo criativo, realçando a importância dos recursos naturais para um desenvolvimento sustentável, sendo esta constituída por três partes: Declaração Comum: Cidades Europeias para a sustentabilidade (parte I), Campanha das Cidades Europeias Sustentáveis (parte II) e por fim, Participação no Processo Local da Agenda 21: Planos de ação local para a sustentabilidade (parte III) (Cidades Europeias, 1994).

Em 1996 realizou-se a segunda conferência Europeia das Cidades Sustentáveis, em Lisboa, Portugal, que tinha como finalidade conhecer o estado do processo da Agenda Local 21 e analisar os progressos realizados desde a Primeira Conferência. Nesta conferência, também foi aprovado o documento "Plano de Ação de Lisboa: da Carta à Ação", sendo que este era baseado nas experiências locais, tendo em conta os princípios e as recomendações especificados na Carta de Aalborg, no "Step by Step Guide" da Comissão de Gestão das Administrações Locais do Reino Unido, no Relatório sobre Cidades Europeias Sustentáveis, do Grupo de Peritos em Ambiente Urbano da Comissão Europeia e no Guia de Planeamento da Agenda Local 21 do Conselho Internacional para as Iniciativas Locais de Ambiente (Cidades Europeias, 1996). Em 1997 realiza-se a Conferência de Quioto sobre o aquecimento global (Torgal *et al*, 2010).

Desde 1995 a 2013, realizaram-se um total de dezanove conferências das Nações Unidas sobre as alterações climáticas, sendo estas realizadas em diversos países. Nestas conferências eram elaborados vários protocolos que se destinavam a permitir a operacionalidade e eficiência jurídica, de modo a garantir o combate efetivo às alterações climáticas através do estabelecimento de compromissos quantificados de limitação ou de

redução das emissões dos seis principais gases com efeito de estufa por si regulados (Decreto de Lei n.º 7/2002).

Em 2000 ocorre o lançamento do Pacto Global da ONU, que tinha como objetivo encorajar as empresas a adotar medidas que permitissem a responsabilidade social e ambiental. Este pacto era baseado em dez princípios, sendo que três destes estavam relacionados com a sustentabilidade:

- 7) “As empresas devem apoiar uma abordagem cautelosa dos problemas ambientais.”.
- 8) “Levar a cabo iniciativas que visem promover uma maior responsabilidade ambiental.”.
- 9) Incentivar o desenvolvimento e a difusão de tecnologias favoráveis ao ambiente.”.

Ocorreram algumas alterações durante os anos de 2004 e 2007, devendo-se estas às tentativas de criação de uma ligação mais direta entre as próprias empresas e a ONU (Nações Unidas, 2000).

Em 2000 realiza-se também a Conferência de Hannover (3ª conferência europeia sobre Cidades Sustentáveis) para avaliar os progressos realizados no percurso das nossas cidades rumo à sustentabilidade onde se elaborou a declaração de Hannover (Centro de Estudos sobre Cidades e Vilas Sustentáveis, 2000).

Em 2002 realiza-se a Conferência Mundial sobre o desenvolvimento sustentável (Rio +10) em Joanesburgo, África do Sul. Esta conferência pretendeu reforçar os compromissos realizados na Agenda 21 (em 1992) para estes serem concretizados da melhor forma e definir um plano de ação em diversos temas, tais como: a pobreza, racionalização dos

recursos naturais, direitos humanos, etc., ou seja, medidas relacionadas com o setor ambiental, económico e social (Nações Unidas, 2002).

Em 2004 realiza-se a 4ª conferência Europeia de Cidades Sustentáveis - Inspirando o Futuro (Aalborg+10), sendo que através da realização do documento Aalborg+10 foram aprovados os seguintes compromissos:

- Ação Local para a Saúde.
- Bens Comuns Naturais.
- Consumo Responsável e Opções de Estilos de Vida.
- Do Local para o Global.
- Economia Local Dinâmica e Sustentável.
- Equidade e Justiça Social.
- Gestão Local para a Sustentabilidade.
- Governação.
- Melhor Mobilidade e Menos Tráfego.
- Planeamento e Desenho Urbano.

(Farinha, *et al.*, 2004)

Em 2007 realiza-se Carta de Leipzig sobre as Cidades Europeias Sustentáveis em Lúpsia, Alemanha. Este documento permitiu aos Ministros dos Estados-Membros responsáveis pelo Desenvolvimento Urbano chegarem a um acordo sobre princípios e estratégias comuns em matéria de política de desenvolvimento urbano (Ministros responsáveis pelo Desenvolvimento Urbano dos Estados-Membros da União Europeia, 2007). Para além disso, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) publica o quarto relatório de progresso; o jornalista ecologista Al Gore protagoniza o filme “Uma Verdade

Inconveniente”, e para terminar, o IPCC e Al Gore recebem o Prémio Nobel da Paz (Torgal *et al*, 2010).

Em 2009 realizou-se a Conferência de Copenhaga na Dinamarca, sendo que nesta conferência não foi possível obter um acordo que permitisse um impacto significativo, de forma a que em 2020, já se sentisse alguma redução significativa das emissões poluentes que tanto estão a prejudicar o nosso planeta (Midões, E., 2012).

Em 2012, a conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável, conhecida também por Rio +20 – “The Future We Want” – O Futuro que nós queremos, é realizada no Rio de Janeiro, Brasil, cujo objetivo foi discutir a renovação dos compromissos políticos relativos ao desenvolvimento sustentável, sendo que por diversos autores foi considerada a maior conferência das Nações Unidas de todos os tempos. Os temas principais foram:

- A revisão/avaliação dos progressos provenientes da conferência Rio +10 (2002).
- Ampliar o uso dos recursos de energias renováveis que possam de facto diminuir as emissões de dióxido de carbono, bem como a poluição interior e exterior, promovendo o crescimento económico.
- Gerir as florestas de uma maneira melhor para fornecer uma ampla série de benefícios.
- Proteção dos nossos oceanos, da destruição dos ecossistemas marinhos e dos efeitos adversos das mudanças climáticas.
- Reduzir até 2030, 50% da desmatção existente, podendo assim evitar um prejuízo de 3,7 triliões de dólares em danos causados por emissões de gases de efeito estufa.
- Transição para uma economia mais verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza.
- Tornar as nossas cidades mais habitáveis e mais eficientes (United Nations, 2012).

3.3 IMPORTÂNCIA DA REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL

De acordo com os dois capítulos anteriores, verifica-se que o desenvolvimento sustentável não foi fácil de implementar/incutir em todas as pessoas envolvidas neste processo, ou seja, em todos nós. Atualmente, apesar de já existir a consciencialização da necessidade de preservar o ambiente, verifica-se que ainda estamos muito longe de aplicar todas estas ideias. A vertente económica e a eficiência técnica das soluções existentes ainda continuam a criar muitas dúvidas e dificuldades para os pequenos e grandes investidores e por outro lado, será sempre complicado abdicar um pouco do bem-estar/consumismo que tanto a sociedade gosta e deseja. Apesar do que foi referido anteriormente, esta consciencialização começou a ser quase “obrigatória” quando os governantes de cada país começaram a verificar que o seu desenvolvimento não poderia continuar, se continuássemos a extrair de uma forma irresponsável os recursos naturais do nosso planeta. No entanto, foram todas as conferências, protestos e posteriores acordos, que permitiram um impacto muito importante para nos dias de hoje se estar a lutar pela sustentabilidade. Com o passar das décadas, os acordos começaram a ser mais exigentes... Para os menos crentes, o nosso planeta começou a mostrar dificuldades e fraquezas para recuperar dos impactos negativos que foram provocados ao longo destes anos. De uma forma muito sucinta, pode-se nomear os principais impactos provocados pelo Homem, como:

- Alterações das paisagens naturais.
- Chuvas ácidas.
- Destruição da camada de ozono.
- Diminuição da biodiversidade.
- Efeito de estufa.
- Erosão.
- Extinção de áreas verdes.

- Extinção gradual dos recursos naturais não renováveis e renováveis.
- Ilha de calor.
- Mudanças climáticas.
- Poluição sonora e atmosférica.
- Etc..

De acordo com Eduardo Midões, "segundo várias previsões, mantendo o cenário atual, em 2050 haverá um consumo equivalente aos recursos ambientais de 2,3 planetas. Hoje em dia esse consumo já é de 1,5 planetas, o que significa que o planeta demora 1 ano e 6 meses a regenerar aquilo que é consumido num ano. Seguindo o modelo atual de gestão das sociedades, a Humanidade caminha para uma realidade totalmente insustentável, pelo que é urgente assumir compromissos mundiais que permitam alterar radicalmente o rumo do planeta." (2012: 4-5).

Segundo o mesmo autor e através da figura 9, é possível averiguar a evolução e a previsão do consumo da população mundial ao longo dos tempos:

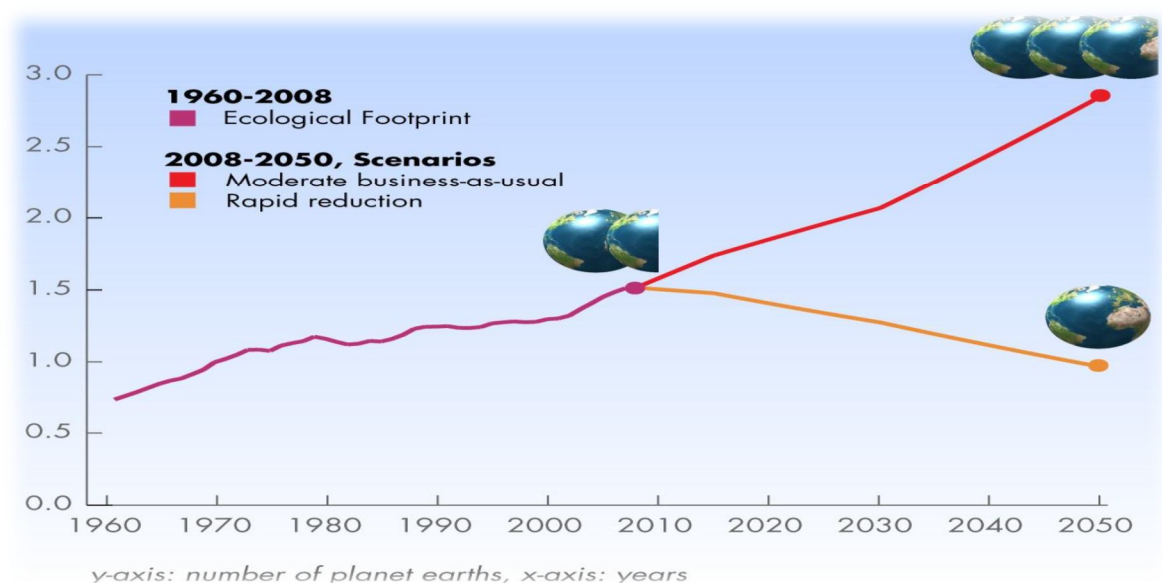


Figura 9: Evolução do consumo da população mundial ao longo dos tempos (Midões, E., 2012).

Deste modo, tal como já afirmado nesta dissertação, uma das medidas mais importantes a ser implementadas a nível mundial para contrariar esta situação, será na área da construção, já que este é um dos setores mais importantes devido à enorme percentagem de recursos utilizados, e por outro lado, provavelmente, será o setor que mais emprega, destacando-se assim como o setor que mais impulsiona o desenvolvimento económico. Também de acordo com Tânia Lopes e com base em dados da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico) e a UNEP (United Nations Environment Programme) “o parque edificado é responsável, em cada país, por aproximadamente 40% de energia consumida, 30% de recursos naturais utilizados, 20% da água gasta e 10% de solo usado, além de ser responsável por 40% das emissões de dióxido de carbono, pela produção de 30% de resíduos sólidos e 20% de efluentes.” (2010: 10).

Atualmente, apesar de se dar pequenas pegadas verdes, chegará o dia que estas irão permitir grandes mudanças que irão preservar o planeta Terra. O paradigma da construção/reabilitação sustentável tornou-se essencial para a criação de técnicas/procedimentos tendo como objetivo a redução do consumo de energia, produção de resíduos e extração de recursos naturais, promovendo a melhoria da qualidade de vida da população, preservando o ambiente. Deste modo, o desafio da engenharia civil atual será criar métodos e técnicas construtivas que permitam manter/aumentar o conforto habitacional, mas aumentando a eficiência ambiental e ecológica. De uma forma resumida, podemos então definir quatro requisitos fundamentais para uma reabilitação sustentável: aceitação ambiental, viabilidade económica, justiça social e aceitação cultural. Nestes quatro requisitos estão englobados princípios básicos bastante importantes para a reabilitação sustentável, tais como:

- Adaptar os edifícios às necessidades atuais e futuras.
- Analisar as envolventes.

- Aproveitar as condições naturais dos locais.
- Conservar/preservar os edifícios.
- Corresponder às necessidades socioculturais.
- Integrar-se ao máximo num ambiente o mais natural possível.
- Introduzir inovações tecnológicas sustentáveis sempre que seja possível.
- Não provocar ou pelo menos, tentar reduzir ao máximo os impactos na envolvente.
- Permitir que haja uma qualidade ambiental interna e externa.
- Promover uma educação ambiental em todas as pessoas envolvidas no processo.
- Realizar um planeamento que permita ganhos económicos através de redução de custos e por outro lado, ao nível do ciclo de vida do edifício, tenha o objetivo de maximizar a durabilidade do edifício.
- Reduzir o consumo da água.
- Reduzir o consumo energético.
- Reduzir, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos.
- Sensibilizar a população, de forma a que esta seja mais eficiente ao nível da habitação nos seus consumos diários de água e de energia e também, na produção de resíduos domésticos.
- Usar matérias-primas que contribuam para a ecoeficiência do processo.
- Utilizar o mínimo de área de implantação.

3.4 SISTEMAS E MATERIAIS UTILIZADOS NA REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL

Na fase inicial de um projeto, tanto numa construção nova como na reabilitação, será necessário realizar um planeamento bastante eficiente e eficaz, de forma a permitir uma redução de custos, de tempo e de futuros possíveis inconvenientes. Por outro lado, sendo uma reabilitação sustentável, teremos um acréscimo de aspetos mais específicos para este

tipo de construção que irão “obrigar”, de certo modo, a um planeamento ainda mais pormenorizado e cuidado, já que na reabilitação não é tão fácil em fase de planeamento, detetar todas as exigências que irão ser necessárias na fase de execução para resolver e solucionar as diversas anomalias e degradações existentes. Também será necessário, ao nível da sustentabilidade, conseguir interligar no edifício todas as condicionantes provenientes da inserção de soluções sustentáveis e ecológicas num edifício com valor histórico. Para atingir este objetivo, será adequado realizar um planeamento que, em geral, englobe quatro fases:

- Fase de Projeto: É uma das mais importantes em todo o processo construtivo ao nível da reabilitação, uma vez que será nesta fase que se irão verificar repercussões nas restantes fases que serão apresentadas a seguir. Apesar de não existir um forte impacto ambiental nesta fase no presente, pois estamos numa altura de análise, diagnóstico e conceção, futuramente, terá uma enorme influência em todas as decisões aqui tomadas. É a fase onde se propõe soluções para as anomalias/patologias identificadas, para a reabilitação da própria estrutura, sistemas/soluções sustentáveis a ser utilizadas, etc..
- Fase de Planeamento e Execução: Engloba o início do planeamento e da execução dos trabalhos propostos na fase de projeto, até à receção da obra pela parte do dono de obra. Sendo este o momento onde se passa da teoria para a prática, começa a existir um maior controlo de custos/tempos e a ocorrer as primeiras mudanças ambientais, que se verificam, por exemplo, em termos de ocupação de solo, paisagem, etc.. Por outro lado, é nesta fase que se verifica se as soluções propostas em fase de projeto são ou não viáveis, tanto ao nível dos materiais utilizados, como também relativamente aos sistemas/soluções usadas. Também

será adequado exigir uma boa execução dos trabalhos, já que irá permitir danos menores das fases posteriores a esta.

- Fase de Operação e Manutenção/Preservação: Abrange desde a receção da obra pela parte do dono de obra, até ao fim da utilização pelo proprietário, incluindo as fases de manutenção/conservação. Esta fase representa o maior período do ciclo de vida do edifício, sendo nesta onde haverá um maior impacto ambiental de todas as fases aqui descritas. Os impactos ambientais aqui ocorridos estão relacionados com a utilidade do próprio edifício, isto é, correspondem ao consumo de água e de energia, produção de resíduos, emissões de gases poluentes, etc.. Se anteriormente foi realizado um planeamento em que o foco é a sustentabilidade, nesta fase, os impactos referidos serão muito menores.
- Fase de Desativação: Corresponde ao momento em que o edifício é demolido. Nesta fase, a reabilitação sustentável do edifício já não traz benefícios económicos, sociais e ambientais. Nesta altura, o impacto ambiental mais importante é a produção de resíduos. Apesar de esta fase existir tanto na reabilitação como na construção nova, a primeira permite um menor impacto ambiental, já que retarda a demolição.

De uma forma mais sucinta, encontramos, na figura 10, um resumo dos impactos ambientais mais importantes ao longo do ciclo de vida de um edifício:

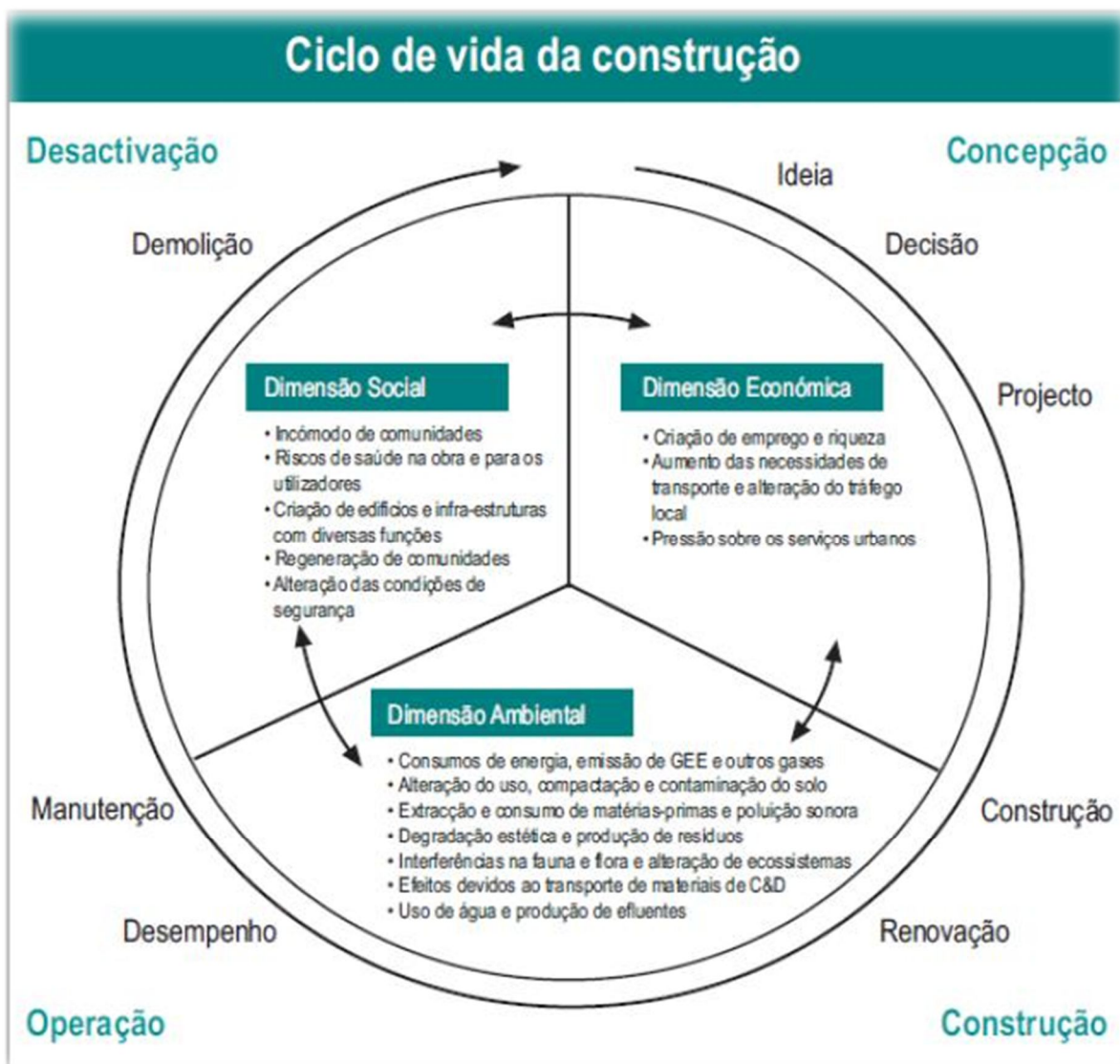


Figura 10: Resumo dos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida de um edifício (Ganhão A., 2011).

Após passar a fase de planeamento e deteção das condicionantes existentes, será necessário identificar os sistemas e materiais ecológicos que respeitem a sustentabilidade, sem que, obviamente, se perca o valor patrimonial que o edifício já possui.

De uma forma sucinta, são apresentadas, através dos quadros 6 e 7, diversas soluções ecológicas e sustentáveis que podem ser aplicadas num edifício que tenha enfoque uma reabilitação sustentável:

Setores	Sistemas Mais Sustentáveis e Ecológicos
Conforto acústico	<ul style="list-style-type: none"> • A utilização de coberturas verdes traz benefícios acústicos no interior do edifício. • Apesar do RRAE não ser tão exigente em edifícios históricos, será conveniente obter as classes mais altas de acordo com a legislação atual. • Uso de envidraçados de boa qualidade irá possibilitar um melhor isolamento sonoro no edifício.
Conforto térmico e tecnologias de redução energética	<ul style="list-style-type: none"> • A utilização de vegetação que contém folha caduca nos envidraçados permite um controlo natural e ecológico da energia captada pelos envidraçados. No Inverno permite que capte toda a energia solar, enquanto no Verão, esta já só possibilita captação de energia solar de uma forma parcial. • Adaptar as cores utilizadas no edifício, de forma a permitir uma eficaz captação da energia solar. • Apesar de não existir exigências térmicas em edifícios com valor histórico, será conveniente obter as classes mais altas de acordo com a legislação atual: SCE, REH e RECS (consultado no Decreto-Lei n.º 118/2013) através do correto dimensionamento e colocação do isolamento num edifício. • Através da energia eólica podemos reduzir o consumo energético proveniente de energias não renováveis e os gastos económicos adjacentes ao consumo energético. • Através da utilização de sistemas solares ativos e passivos que captam energia solar, conseguimos diminuir o uso de energias não renováveis (petróleo, gás natural, carvão, etc.) e reduzir os gastos económicos ao longo do ciclo de vida de um edifício. • Com o objetivo de aumentar a capacidade de um edifício, armazenar a temperatura que se encontra no interior do edifício e de eliminar algumas das perdas para o exterior, deverá existir um aumento da sua inércia térmica e um cuidado relativamente às pontes térmicas. • Incorporar o edifício com eletrodomésticos eficientes e ecológicos. • Incorporar o edifício com envidraçados de eficiente qualidade térmica, incluindo caixilhos de permeabilidade baixa. • Melhoramento do conforto térmico através da energia geotérmica, já que esta permite o aquecimento do edifício através da temperatura proveniente do solo. • Se o valor histórico do edifício não for posto em causa através de soluções incorporadas nas fachadas, deverá executar-se envolventes exteriores verticais e horizontais apropriadas à zona climática que se inserem na conceção dos sistemas construtivos da envolvente, com o objetivo de se obter as classes mais altas de acordo com a legislação atual: SCE, REH e RECS (consultado no Decreto-Lei n.º 118/2013). • Utilização de claraboias de forma a permitir ganhos solares em diversos compartimentos do edifício.

Iluminação natural	<ul style="list-style-type: none"> • Correto dimensionamento dos vãos, de forma a obter o máximo de iluminação natural no edifício. • Utilização de claraboias na cobertura permitindo uma iluminação natural em diversos compartimentos do edifício.
Organização dos espaços interiores e exteriores	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de novas áreas verdes ocupando espaços não úteis do edifício através de coberturas verdes. • Sempre que seja possível, poderá organizar-se melhor os espaços interiores, de forma a obter um conforto/exigência mais eficiente e eficaz.
Orientação do edifício	<ul style="list-style-type: none"> • Deverá ser utilizado um sistema de ventilação através de tecnologias passivas, garantindo a qualidade do ar interior e a renovação de ar eficiente. • Será adequado orientar o edifício tendo em conta a exposição solar, ventilação natural e possíveis infiltrações. No caso da reabilitação, como o edifício já se encontra executado, esta solução não é habitualmente possível, já que não é possível alterar a área de implantação, nem as suas fachadas.
Tecnologias de redução de consumo de água	<ul style="list-style-type: none"> • Chuveiros com válvulas termostáticas para mais eficiente regulação de temperatura. • Armazenamento de água limpas provenientes do uso dos lavatórios e dos banhos, das águas pluviais e do nível freático, utilizando estas em rega de jardins, sanitas equipadas com mecanismos de dupla descarga, redes de combate a incêndios, lavagem de espaços exteriores, etc.. • Redutores de fluxo instalado em todas as torneiras. • Sistemas de rega com sensores de humidade acoplados.

Quadro 6: Diversas soluções possíveis a serem adotadas num edifício reabilitado e sustentável.

Por outro lado, como já foi referido anteriormente, também será adequado e quase obrigatório inserir materiais ecológicos num edifício reabilitado que tenha como finalidade a sustentabilidade. Apesar de este tema ser bastante complexo para ser estudado como subcapítulo, em forma de complemento do quadro 6 apresentado anteriormente, outro indicador de sustentabilidade baseia-se na escolha dos materiais utilizados. Como é possível verificar facilmente, todo o material aplicado num edifício tem associado o seu próprio consumo de energia, já que este precisa de ser extraído, fabricado, transportado, aplicado, conservado e posteriormente, reaproveitado/demolido. Um exemplo muito

simples para comprovar o que foi exposto, é imaginar um material menos sustentável, isto é, um material que não é produzido perto do local da obra, logo exige um transporte demorado e menos ecológico, que deriva da extração de matérias-primas não renováveis e que consome bastante energia na sua fabricação e aplicação. Constatamos desde logo que o desperdício de energia consumida por este material foi bastante dispendioso para o nosso ambiente. Em forma de conclusão, verifica-se que a energia incorporada nos materiais na construção está inteiramente ligada à reabilitação sustentável, já que se não existir um cuidado pormenorizado neste conjunto de fatores, estaremos contra o princípio básico da sustentabilidade.

Apesar da relevância e importância deste tema, hoje em dia, continua a existir uma escassez de informação nas fichas técnicas dos produtos, relativamente à energia incorporada em cada material e em todas as envolventes que englobam o ciclo de vida de um material, e deste modo é quase impossível conhecer, de um modo exato, a energia consumida em todos os produtos que envolvem a construção civil. No entanto, de uma forma genérica, as alternativas aos materiais mais comuns na construção civil deverão ser sempre soluções que sejam provenientes da zona onde a empreitada se localiza, que permitam a sua reciclagem, reutilização e renovação, o aumento da eficiência energética, possuam elevada durabilidade, baixa emissão de poluentes e para terminar, que sejam provenientes de fontes renováveis, possuindo deste modo, um baixo impacto ambiental, ou seja, com baixa energia incorporada.

De acordo com alguns autores, no quadro 7, são apresentados exemplos de diversos materiais menos e mais sustentáveis, aplicados habitualmente na construção civil:

LISTA DE MATERIAIS DA CONSTRUÇÃO E A SUA SUSTENTABILIDADE		
Menos Sustentáveis:	<ul style="list-style-type: none"> • Aço - chapa galvanizada; • Aço – laminado; • Acrílico; • Alumínio; • Betão Armado; • Betão Leve; • Betão Simples; • Betume; • Borracha Natural; • Borracha Sintética; • Carpete; • Chumbo; • Cimento Portland; • Cobre; • Colas Sintéticas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Ferro fundido; • Fibrocimento; • Membranas Impermeáveis; • Papel de Parede; • Plástico; • Poliestireno Expandido; • Poliestireno Extrudido; • Polietileno de Alta Densidade; • Polipropileno; • Espuma de Poliuretano; • Tinta Acrílica; • Tubo de PVC; • Tubo de Ferro Galvanizado; • Vernizes; • Zinco.
Mais Sustentáveis:	<ul style="list-style-type: none"> • Aço Reciclado; • Alumínio Reciclado; • Areia; • Argamassa; • Asfalto; • Azulejo Cerâmico; • Betão Reciclado; • Brita; • Cal; • Cimento Ecológico; • Contraplacado de Madeira; • Cortiça; • Estuque; • Fibras de Madeira; • Fibras de Vidro; • Gesso; • Granito; • Lã de Ovelha; • Lã Mineral; 	<ul style="list-style-type: none"> • Lã de Rocha; • Madeira Certificada; • Mármore; • MDF; • Óleos Naturais; • Placas de Gesso; • Plástico Reciclado; • Papel Reciclado; • Pedra Natural; • Solo-Cimento; • Solo Proveniente do Local; • Telha Cerâmica; • Telha de Vidro; • Tijoleira Cerâmica; • Tijolo Cerâmico; • Tinta Ecológica; • Verniz Ecológico. • Vidro. • Zinco Reciclado.

Quadro 7: Lista de diversos materiais da construção menos e mais sustentáveis (adaptado de: Luís Lourenço, 2013; Susana Mateus, 2012; Helena Graf, 2011; Filipa Sousa, 2010; Rui Correia, 2010; Fábio Fernandes, 2008; Luís Marques, 2008; Sandra Lucas, 2008).

3.5 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

Atualmente não existem regulamentos inteiramente direcionados à reabilitação sustentável, no entanto, tal como já foi referido, o objetivo é sempre adaptar os regulamentos atuais, quer ao nível estrutural, térmico, sonoro, etc., e obter as classes mais altas, de forma a obter um edifício que respeite os requisitos e exigências dos utilizadores. Para contrariar este problema e consequentemente, conseguir desenvolver parâmetros/medidas que possibilitem a criação de um edifício sustentável, de acordo com António Ganhão, e baseando-se nos três pilares da construção e da reabilitação sustentável, foram criados diversos sistemas de avaliação, tais como:

- Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM), desenvolvido no Reino Unido.
- Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE) desenvolvido no Japão.
- Green Building Challenge (GBC) desenvolvido inicialmente no Canadá (com implementação através do SBTool).
- Haute Qualité Environnementale des Bâtiments (HQE) desenvolvido em França.
- Leadership in Energy & Environmental Design (LEED) desenvolvido nos Estados Unidos da América.
- Liderar pelo ambiente na procura da Sustentabilidade na Construção (LiderA), desenvolvido em Portugal.
- National Australian Built Environment Rating System (NABERS) desenvolvido na Austrália (2011, 20-21).

Tendo sido o LiderA desenvolvido em Portugal, esta dissertação irá distinguir e descrever este sistema de avaliação. O LiderA permite o apoio, avaliação e certificação dos edifícios

do ambiente construído que procure a sustentabilidade. O sistema, através das suas vertentes, áreas e critérios, permite apoiar o desenvolvimento de projetos que procurem a sustentabilidade e certificar a procura desta em produtos no ambiente construído (edifícios, zonas urbanas, empreendimentos, materiais e produtos), desde as fases de projeto e construção, até à operação. Este método assenta em seis grandes vertentes: integração local, consumo de recursos, cargas ambientais, conforto ambiental, vivência socioeconómica e por fim, uso sustentável. Estas seis vertentes estão subdivididas em vinte e duas áreas e estas, em quarenta e três critérios (LiderA).

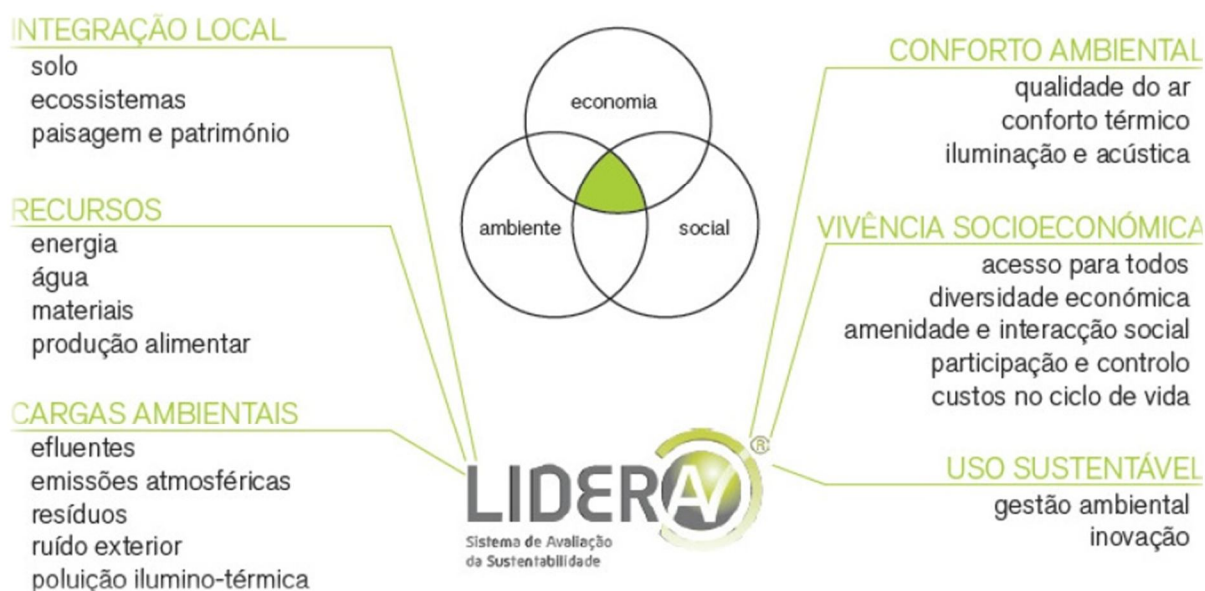


Figura 11: Esquema ilustrativo do sistema de avaliação LiderA relativamente às suas vertentes e áreas de aplicação (LiderA).

Na contabilização das seis vertentes desde sistema de avaliação, verifica-se, de forma decrescente, a seguinte ordem relativamente à sua importância: recursos (32%), vivência

socioeconómica (19%), conforto ambiental (15%), integração local (14%), cargas ambientais (12%) e gestão ambiental (8%).

Para cada critério, dentro de cada área é possível, utilizando os níveis de desempenho atribuídos pelo sistema de avaliação LiderA, verificar o grau de sustentabilidade destes. Os níveis de sustentabilidade variam entre a letra G à letra A++, sendo o primeiro menos eficiente e o último, mais eficiente, tal como demonstra a figura 12:

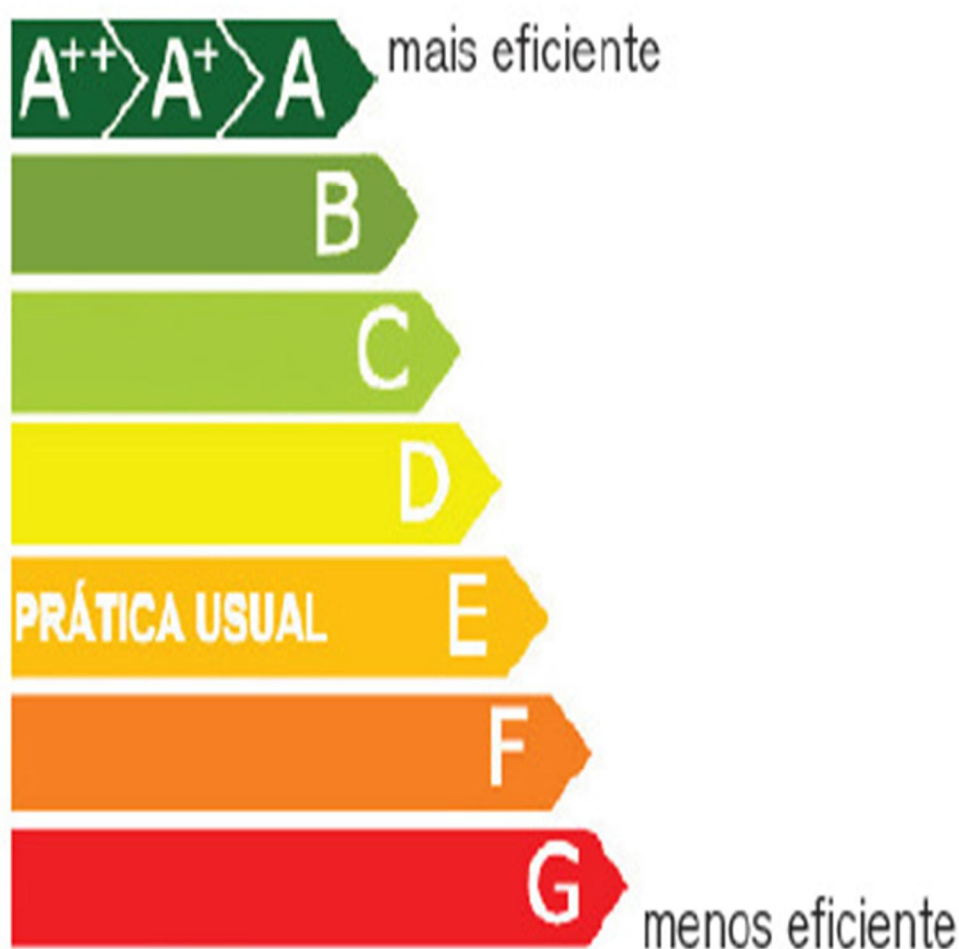


Figura 12: Níveis de desempenho atribuídos pelo sistema de avaliação LiderA (LiderA).

4. CAPÍTULO: DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

De acordo com o que foi referido anteriormente, a reabilitação sustentável de edifícios será a solução ao nível da construção mais eficiente e eficaz para responder às necessidades sociais, ambientais e económicas existentes em Portugal. Após o desenvolvimento teórico elaborado ao longo desta dissertação, será apropriado realizar um caso de estudo que permita fazer a “ponte” entre a teoria e a prática. Para cumprir este objetivo, será analisado um edifício típico com valor histórico, reabilitado recentemente, na cidade do Porto. Este caso de estudo será adequado para verificar se a reabilitação típica aplicada e executada no edifício em causa será ou não sustentável. Por isso, analisar-se-á, essencialmente, o mapa de trabalhos executados nesta obra e elaborar-se-á soluções/sistemas mais sustentáveis para o edifício em causa, tornando assim, um edifício reabilitado sustentável, preservando o seu valor histórico. Será ainda adequado salientar que o caso de estudo irá focar-se, essencialmente, em dois parâmetros: social e ambiental, ou seja, deixando um pouco de parte a questão económica, já que este ponto será mais adequado para trabalhos futuros devido à sua complexidade e incerteza nos valores monetários obtidos, e destacando mais as preocupações/necessidades sociais e ambientais.

«Edifício: 1872 River House»

Para iniciar a caracterização deste edifício, será conveniente falar um pouco do seu passado. O edifício em análise é bastante antigo e apesar da pesquisa pessoal realizada na Camara Municipal do Porto, como na Casa do Infante (Porto), verificou-se que a data da sua construção não está oficializada em qualquer documento e por isso mesmo, não foi possível determiná-la. No entanto, segundos os dados recolhidos na Casa do Infante, este terá que ter sido executado antes de 1951, já que a partir desta data é obrigatório declarar

qualquer tipo de alteração, e por outro lado, segundo a arquiteta Adriana Floret (autora dos projetos que englobaram esta reabilitação), no Arquivo Histórico da Câmara Municipal do Porto descobriu-se uma planta que representa a circunvizinhança deste edifício, sendo que esta remete a uma organização da malha urbana anterior à década de 70 do século XIX (Floret, 2011). Apesar deste inconveniente, este edifício será o ideal para acompanhar o caso prático desta dissertação, já que é um exemplar típico dos edifícios históricos que caracterizam a cidade do Porto, surgindo a excelente oportunidade e felicidade de acompanhar todo este processo de reabilitação na primeira pessoa.

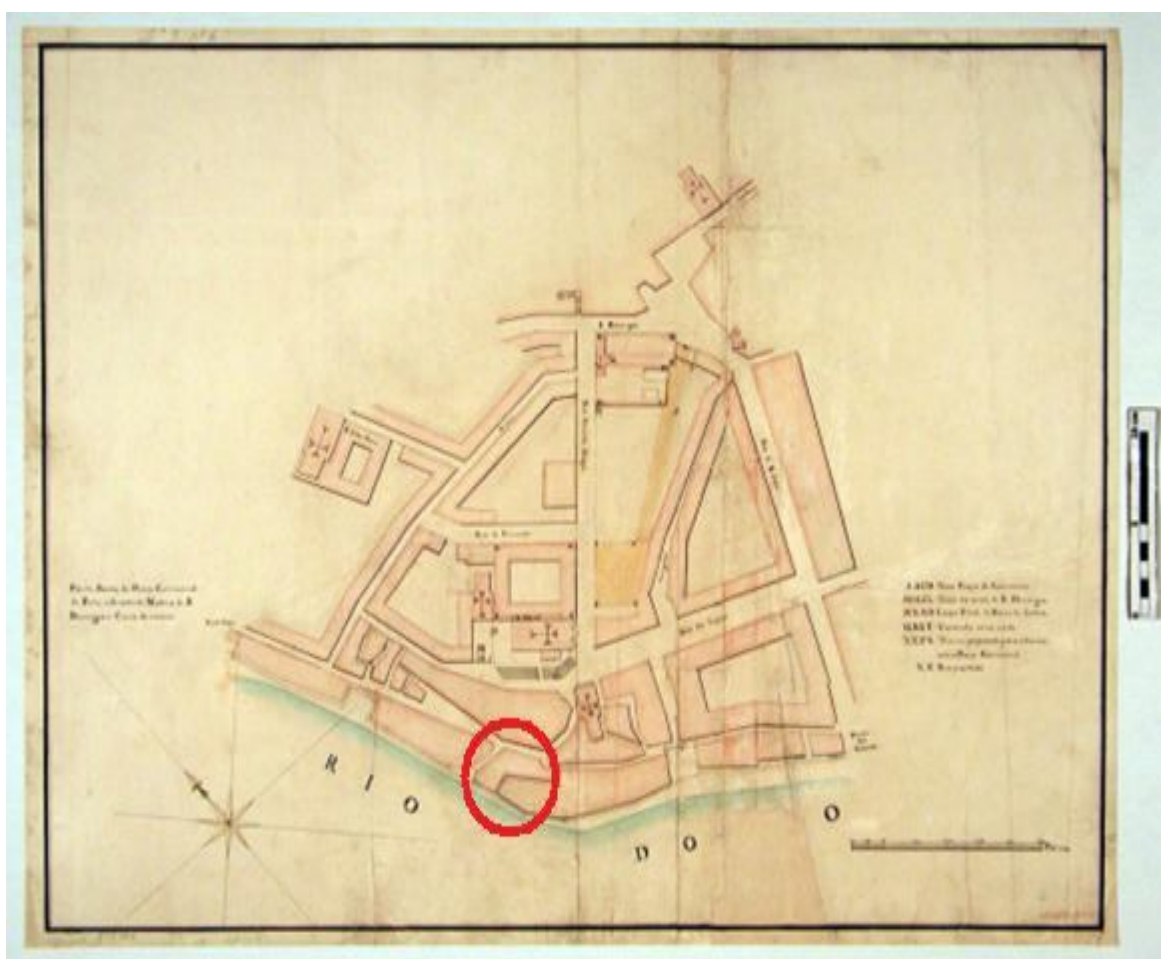


Figura 13: Planta que representa a circunvizinhança e o edifício “1872 River House” (Floret, 2011).

Outro ponto importante e ao mesmo tempo triste a ser salientado num passado recente, foram os dois incêndios que danificaram por completo este edifício, sendo que por mera felicidade, o exterior saiu intacto, tendo sobrevivido de uma forma milagrosa, a passagem exterior e a varanda datadas de 1916, bem como todos os seus alçados (com destaque para o belo alçado principal virado para o Rio Douro). Desde modo, conclui-se que esta edificação teve uma intervenção eficiente dos bombeiros e uma qualidade superior ao nível da sua construção (Floret, 2011).



incêndio no restaurante simbiose | pereira lopes | 2008


Figura 14: Incêndio em 6 de Agosto de 2008 (Olhares, 2008).



Figura 15: Incêndio em 18 de Janeiro de 2011 (Floret, 2011).

As principais características deste edifício são:

Local: Rua Cima do Muro N.º 156-159, Rua Infante D. Henrique N.º 133 - Porto.

Área de Implantação	79,0 m2
Área Bruta de Construção	312,0 m2
Área da Intervenção	312,0 m2
Área do Piso -1:	52,0 m2
Área do Piso 0:	52,0 m2
Área do Piso 1:	52,0 m2
Área do Piso 2:	52,0 m2
Área do Piso 3:	52,0 m2
Área do Piso Aproveitamento	52,0 m2
Águas Furtadas:	
Área da Cobertura (proj. horiz.):	79,0 m2
Área do Passadiço (proj. horiz.):	15,0 m2
Área da Cobertura do Passadiço (proj. horiz.):	15,0 m2
Funcionalidade	Hotelaria.
N.º de Pisos	6
Orientação	<div>  <p>Pé direito Piso -1: 2,40m; Piso 0: 2,42m; Piso 1: 2,67m; Piso 2: 2,53m; Piso 3: 2,45m; Piso 4: altura variável (entre 2,40m e 3,43m).</p> <p>Figura 16: Imagem captada através do Google Earth.</p> </div>
Valor Histórico	Sim.
Descrição do Edifício	<p>O edifício encontrava-se parcialmente construído e bastante degradado, pelo que, os objetivos desta reabilitação eram permitir que este estivesse adequado às exigências atuais e à atividade de hotelaria, preservando sempre o seu valor patrimonial.</p> <p>Desde Maio de 2013 a Abril de 2014, o edifício esteve a ser reabilitado. Durante este tempo, foi realizada uma reabilitação profunda tanto ao nível estrutural, como ao nível do seu interior e acabamentos.</p>

	<p>O edifício a ser reabilitado é constituído por um piso subterrâneo (piso - 1), cinco pisos acima do solo (piso 0, 1, 2, 3 e aproveitamento de águas furtadas), cobertura e um passadiço.</p> <p>Os pisos 0 e 2 permitem acesso direto ao exterior. De uma forma geral, o piso -1 tem como função ser uma zona técnica, o piso 0 permite a receção dos clientes e acesso aos restantes pisos e por fim, estes últimos destinam-se aos quartos.</p>
Evolução da Reabilitação através de Fotografias	Encontram-se no Anexo I.
Projetos Técnicos	Encontram-se no Anexo II.

Quadro 8: Principais características do edifício em análise nesta dissertação.

Tal como já foi referido anteriormente, esta reabilitação ocorreu deste Maio de 2013 a Abril de 2014, sendo que um dos aspetos mais importantes a ser realçado foi a não existência de atrasos no prazo de execução da obra, mesmo existindo “trabalhos a mais” ao longo deste processo. Para existir um controlo mais eficiente ao nível económico, de segurança e de prazos, a obra foi dividida em quatro fases que englobavam os seguintes trabalhos:

1ª Fase – Estrutura

- Estaleiro.
- Movimentação de terras.
- Superestrutura.
- Rede de abastecimento de água.
- Drenagem de águas residuais.
- Drenagem de águas pluviais.
- Rede de gás.

“Trabalhos a Mais” da 1ª Fase

- Escavações suplementares.
- Alteração de lajes aligeiradas para lajes maciças.
- Alteração da estrutura de fosso de ascensor.
- Alteração da estrutura metálica (HEB 180 para HEB 200) nos pisos.
- Supressão dos patamares iniciais da escada.
- Alteração da estrutura metálica da cobertura.
- Abertura de duas janelas em paredes de granito.

2ª Fase – Acabamentos

- Demolições exteriores.
- Paredes exteriores.
- Cantarias.
- Acabamentos em coberturas.
- Caixilharia exterior.
- Serralharias.
- Passadiço.
- Demolições interiores.
- Alvenarias.
- Paredes interiores.
- Impermeabilizações e isolamentos.
- Acabamentos em pavimentos.
- Acabamentos em paredes.
- Acabamentos em tetos.
- Carpintarias.

- Pinturas.
- Sistema de balneários.
- Armários fixos.
- Louças sanitárias.
- Elevador.

“Trabalhos a Mais” da 2ª Fase

- Rede de incêndios.
- Pavimento do R/C em betonilha.
- Portas em vidro para resguardos no piso aproveitamento das águas furtadas.
- Guarda para a escada principal.

De acordo com o mapa de trabalhos executados nesta obra e focando o raciocínio para uma reabilitação sustentável, o edifício em causa demonstra um balanço negativo em relação à sua sustentabilidade. Por outro lado, a preocupação relativamente ao seu valor patrimonial e recuperação/reutilização dos materiais foi o que predominou no «Edifício: 1872 River House», tornando assim o conceito de reabilitação predominante nesta intervenção.

Na figura 17, de uma forma esquemática, são destacadas algumas perspetivas mais e menos sustentáveis:

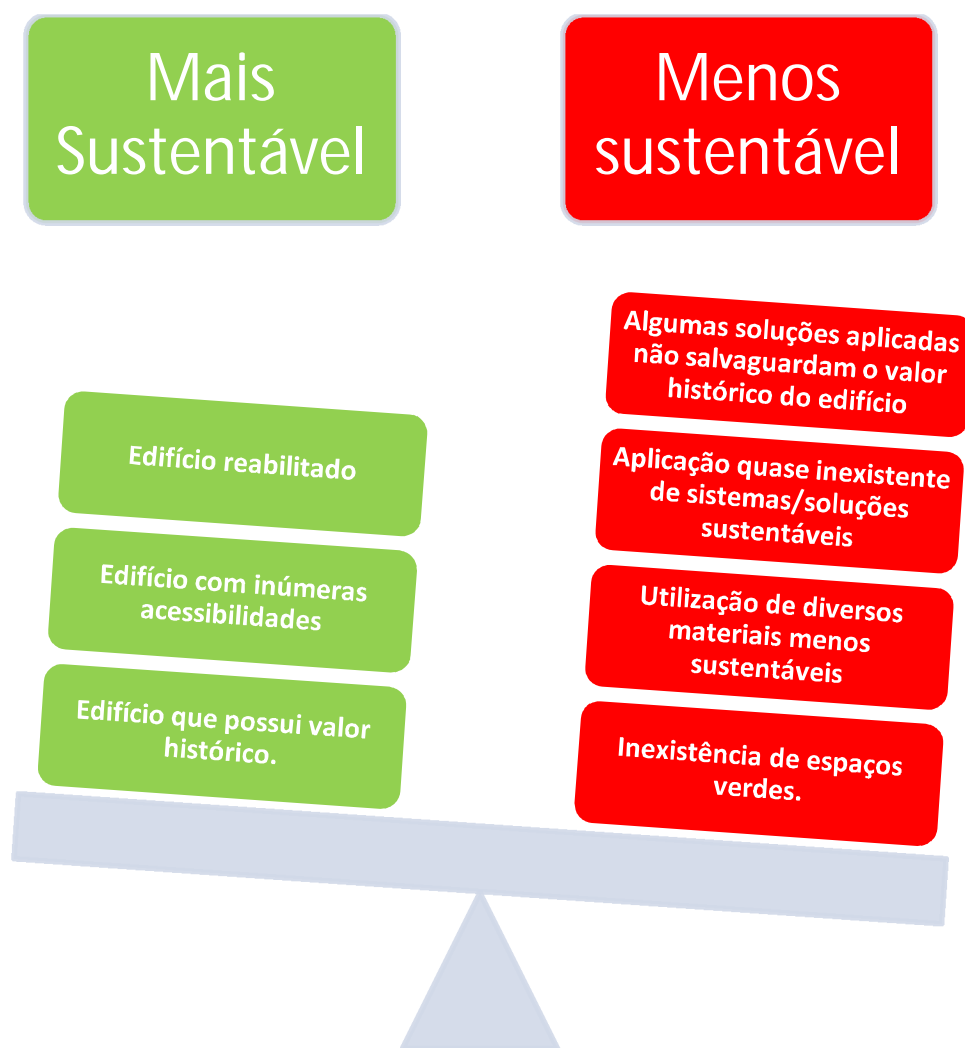


Figura 17: Balança representativa da sustentabilidade do “1872 River House”.

Apesar das condicionantes/especificidades que uma reabilitação de edifícios com valor histórico exige comparativamente com uma construção nova, após uma análise exaustiva dos diversos trabalhos executados nesta obra e de acordo com as experiência/dificuldades vividas em primeira pessoa, será necessário reformular, manter e adicionar algumas soluções/sistemas mais sustentáveis que cumpram as exigências funcionais e de bem-estar necessárias. No quadro 9 encontram-se algumas das possíveis alternativas a serem implementadas:

Solução Atual	Quant.	Solução Alternativa Mais Sustentável
Escada Principal e o seu Acabamento		
Betão armado C30/37-XC3 (B35), incluindo armaduras em A400NR, cofragem, acabamento em mosaico hidráulico de três cores e todos os trabalhos necessários para a boa execução da escada principal (e = 18 cm).	87 m2	Fornecimento e montagem da escada metálica através de aço reciclado, incluindo degraus/patamares em soalho de madeira de carvalho, guarda-corpos de vidro e todos os trabalhos necessários para a boa execução da escada principal.

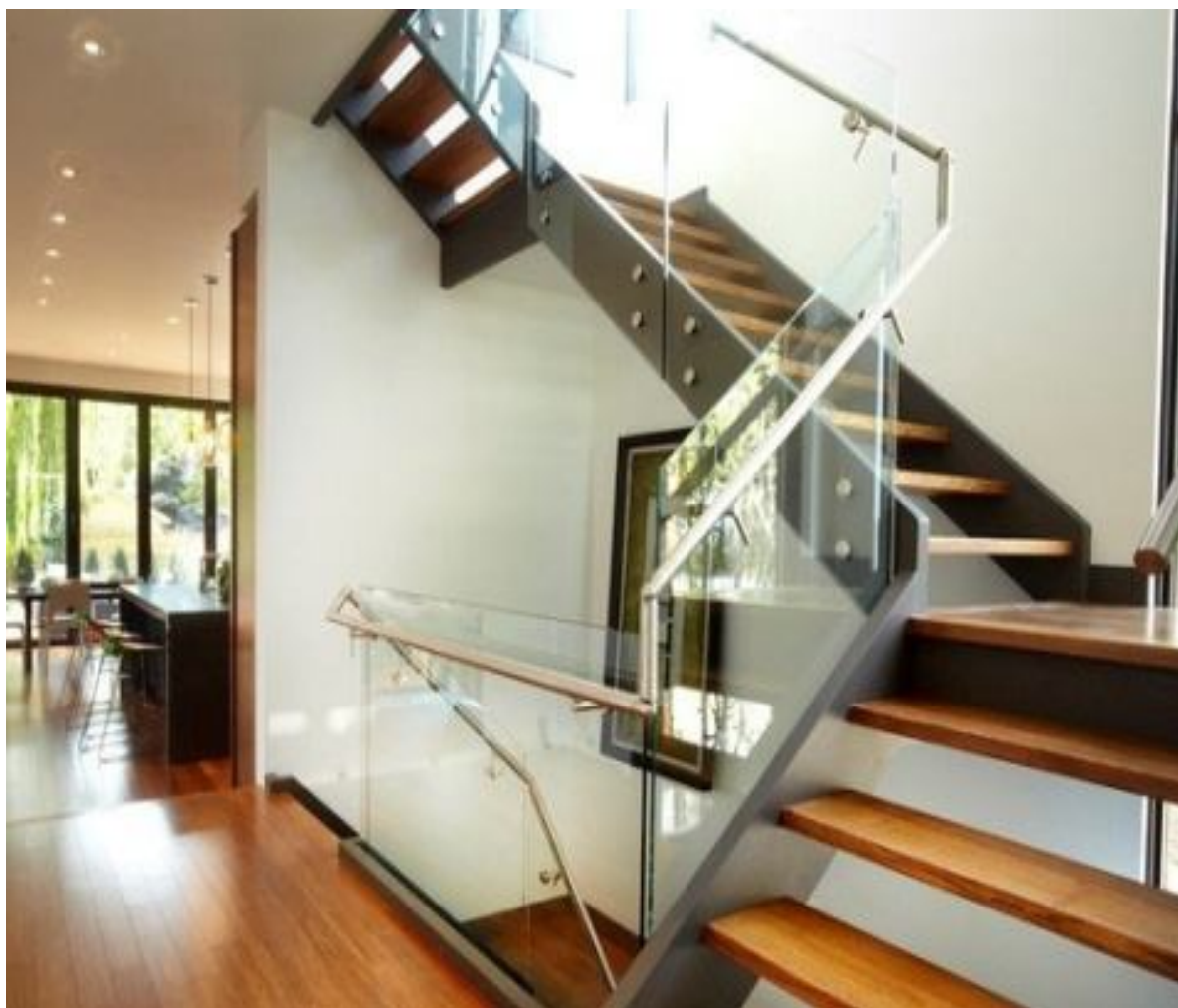


Figura 18: Imagem ilustrativa da solução alternativa mais sustentável para a escada principal.

Solução Atual	Quant.	Solução Alternativa Mais Sustentável
Estrutura e Constituição da Cobertura		
Fornecimento e montagem de estrutura metálica, incluindo uma cobertura constituída por lâ de rocha, contraplacado marítimo, tela pára-vapor, poliestireno extrudido, contraplacado marítimo, subtelha, ripado em policloreto em vinil (pvc), telha cerâmica e todos os trabalhos necessários para a boa execução da cobertura.	1 vg	Fornecimento e montagem de estrutura em madeira maciça, incluindo uma cobertura constituída por lâ de rocha, contraplacado marítimo, tela pára-vapor, lâ de rocha, contraplacado marítimo, subtelha, ripado em madeira tratada, telha cerâmica e todos os trabalhos necessários para a boa execução da cobertura.



Figura 19: Imagem ilustrativa da solução alternativa mais sustentável para a cobertura (A Telhanova, 2011).

Solução Atual	Quant.	Solução Alternativa Mais Sustentável
---------------	--------	--------------------------------------

Pavimentos Interiores em Zonas Húmidas e o seu Acabamento
--

Betão armado C25/30, incluindo armaduras em A400NR, cofragem, membrana cimentícia flexível de impermeabilização, acabamento em mármore e todos os trabalhos necessários para a boa execução de lajes maciças com uma espessura de 18 cm.	147 m2	Fornecimento e execução de pavimentos estruturais em madeira maciça, incluindo membrana impermeabilizante acrílica elástica ecológica, acabamento em mármore e todos os trabalhos necessários para a boa execução das lajes com uma espessura de 18 cm.
--	--------	---



Figura 20: Imagem ilustrativa da solução alternativa mais sustentável para pavimentos em zonas húmidas (Pizzi Design).

Solução Atual	Quant.	Solução Alternativa Mais Sustentável
Pavimentos Interiores em Zonas não Húmidas e o seu Acabamento		
Betão armado C25/30, incluindo armaduras em A400NR, cofragem, membrana acústica tipo impactodan, acabamento em soalho de madeira de carvalho e todos os trabalhos para a execução de lajes maciças com uma espessura de 18 cm.	321 m2	Fornecimento e execução de pavimentos estruturais em madeira maciça, incluindo isolamento em lã de rocha, acabamento em soalho de madeira de carvalho e todos os trabalhos necessários para a boa execução das lajes com uma espessura de 18 cm.



Figura 21: Imagem ilustrativa da solução alternativa mais sustentável para pavimentos em zonas não húmidas (Mi Madera).

Solução Atual	Quant.	Solução Alternativa Mais Sustentável
Paredes Exteriores		
Fornecimento e execução de sistema cappotto em paredes exteriores existentes em pedra, incluindo reboco isolante em poliestireno extrudido, acabamento colorido e todos os trabalhos necessários para a boa execução das paredes exteriores.	290 m2	Fornecimento e execução de sistema cappotto em paredes exteriores existentes em pedra, incluindo reboco isolante com lã de rocha, acabamento colorido e todos os trabalhos necessários para a boa execução das paredes exteriores.



Figura 22: Imagem exemplificativa da solução atual e alternativa das paredes exteriores, sendo que esta última exige um isolamento através de lã de rocha.

Solução Atual	Quant.	Solução Alternativa Mais Sustentável
Paredes Interiores		
Fornecimento e execução de paredes interiores duplas em placas de gesso cartonado, isoladas com lã de rocha, incluindo todos os trabalhos necessários para a boa execução das paredes interiores.	481 m2	Como a solução atual é sustentável, não será proposta solução alternativa.



Figura 23: Imagem exemplificativa da solução atual para as paredes interiores.

Solução Atual	Quant.	Solução Alternativa Mais Sustentável
Pinturas e Vernizes		
Fornecimento e execução de acabamentos através de tinta, esmalte e verniz menos ecológicos em diversos elementos do edifício.	1436 m2	Fornecimento e execução de acabamentos através de tinta, esmalte e verniz ecológicos em diversos elementos do edifício.



Figura 24: Imagem ilustrativa da solução alternativa mais sustentável para pinturas e vernizes (FOX News, 2012).

Acabamentos em Paredes		
Fornecimento e execução de acabamentos em paredes através de azulejos cerâmicos, rebocos, mosaicos hidráulicos e lambrins e rodapés de madeira.	528 m2	Como a solução atual é sustentável, não será proposta solução alternativa.



Figura 25: Imagem exemplificativa da solução atual relativa ao tipo de acabamentos utilizado nas paredes.

Solução Atual	Quant.	Solução Alternativa Mais Sustentável
Acabamentos em Tetos		
Fornecimento e colocação de sistema de revestimento em tetos falsos através de placas de gesso cartonado ou gesso cartonado hidrófugo, forro de pinho e moldura em gesso pré-fabricado.	347 m2	Como a solução atual é sustentável, não será proposta solução alternativa.



Figura 26: Imagem exemplificativa da solução atual relativa ao tipo de acabamentos utilizado nos tetos.

Portas e Armários Internos		
Fornecimento, execução e montagem de portas e armários interiores opacos com estrutura em MDF, incluindo todos os trabalhos para a sua boa execução.	47 un	Como a solução atual é sustentável, não será proposta solução alternativa.

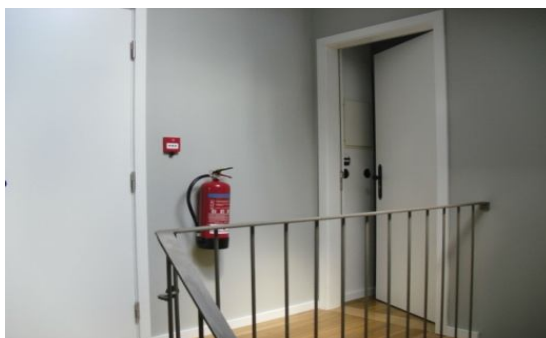


Figura 27: Imagem exemplificativa da solução atual relativa ao tipo de porta utilizada.

Solução Atual	Quant.	Solução Alternativa Mais Sustentável
Caixilharia Exterior		
Fornecimento, execução e montagem de caixilharia exterior em madeira de castanho, lacado, incluindo vidro duplo e todos os trabalhos para a sua boa execução.	24 un	Como a solução atual é sustentável, não será proposta solução alternativa.



Figura 28: Imagem exemplificativa da solução atual relativa ao tipo de caixilharia exterior utilizada.

Redução do Consumo de Energia		
Fornecimento e aplicação de diversos equipamentos e louças sanitárias em diversos compartimentos do edifício.	67 un	Fornecimento e aplicação de diversos equipamentos e louças sanitárias mais ecológicos nos diversos compartimentos do edifício, incluindo lâmpadas fluorescentes de baixo consumo.



Figura 29: Imagem ilustrativa da solução alternativa mais sustentável para os equipamentos (Bosh).

Solução Atual	Quant.	Solução Alternativa Mais Sustentável
---------------	--------	--------------------------------------

Conforto Acústico e Térmico

Relativamente às exigências acústicas e térmicas, será conveniente obter as classes mais altas de acordo com legislação atual. Será também adequado o uso de envidraçados de boa qualidade, já que estes irão permitir um eficiente isolamento sonoro e um aumento ao nível da qualidade térmica



Figura 30: Imagem ilustrativa relativa ao conforto acústico e térmico (Mabel).

Solução Atual	Quant.	Solução Alternativa Mais Sustentável
Claraboias		
Fornecimento, execução e montagem de claraboia de desenfumagem na cobertura, incluindo todos os trabalhos para a sua boa execução.	1 un.	Fornecimento, execução e montagem de claraboias de desenfumagem na cobertura, incluindo plantas de folha caduca e todos os trabalhos para a sua boa execução (quantidade: 3 un.). Através de uma localização específica na cobertura que não permita a “olho nu” detetar esta vegetação e as claraboias em questão, será possível introduzir área verde e usufruir de um controlo natural e ecológico da energia solar e iluminação natural em edifícios reabilitados com valor histórico.

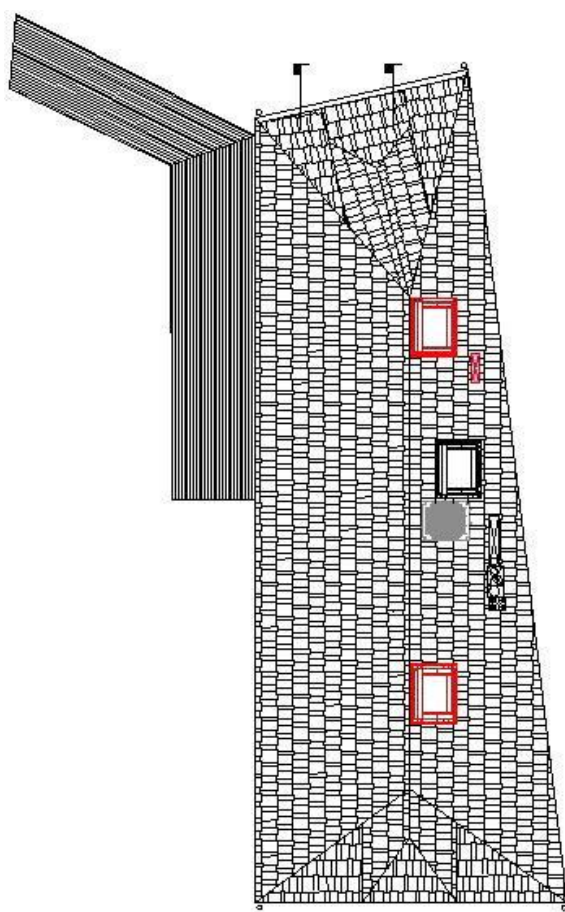


Figura 31: Imagem que descreve a localização na cobertura das duas novas claraboias (a vermelho).

Aerogeradores Domésticos

Incorporação de aerogeradores domésticos que aproveitem a energia eólica para o edifício. Através de uma localização específica na cobertura que não permita a “olho nu” detetar este sistema, será possível usufruir de nova tecnologia em edifícios reabilitados com valor histórico.



Figura 32: Imagem ilustrativa de aerogeradores domésticos a incorporar na cobertura (Picorelli, 2011).

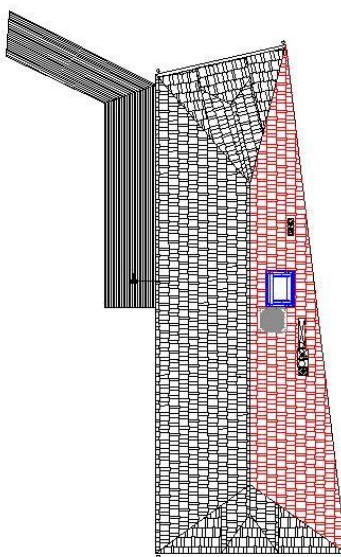


Figura 33: Imagem que descreve a localização deste sistema na cobertura (região a vermelho).

Telhas Solares

Incorporação de telhas solares que aproveitem a energia solar para o edifício. Através de uma localização específica na cobertura que não permita a “olho nu” detetar este sistema, será possível usufruir de nova tecnologia em edifícios reabilitados com valor histórico.



Figura 34: Imagem ilustrativa de telhas solares a incorporar na cobertura (BlueSol Educacional, 2012).

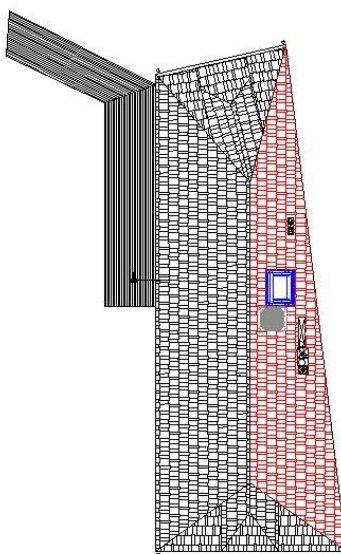


Figura 35: Imagem que descreve a localização deste sistema na cobertura (região a vermelho).

Incorporação de bombas de calor geotérmicas que aproveitem a energia geotérmica para o edifício.

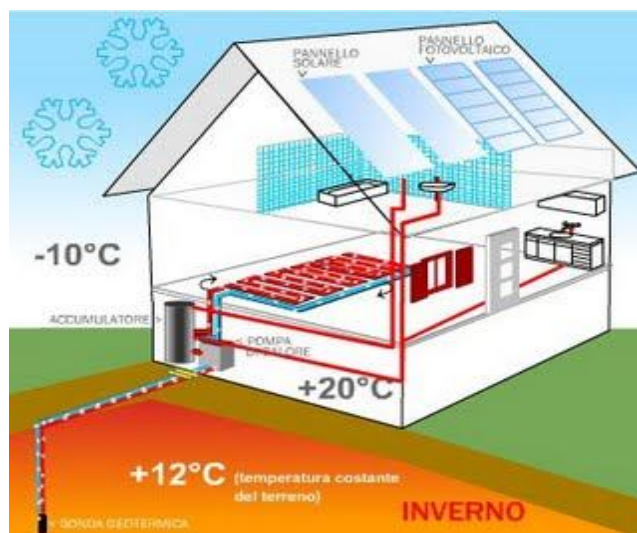


Figura 36: Imagem ilustrativa de bombas de calor geotérmicas a incorporar no edifício (BoasEnergias).

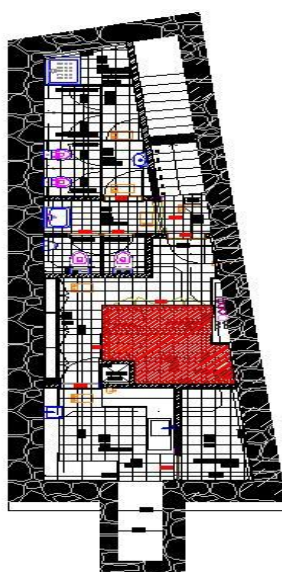


Figura 37: Imagem que descreve a localização deste sistema no piso -1 (região a vermelho – área técnica).

Tecnologias de Redução de Consumo de Água

Incorporação de um reservatório que permita armazenar as águas pluviais e as águas provenientes do uso dos lavatórios e dos banhos. Para a utilização deste tipo de sistema, será necessário um reservatório, uma bomba e uma canalização adjacente à existente que irá conduzir a água ao reservatório e do reservatório para o tanque de descarga das sanitas e para usos domésticos.



Figura 38: Imagem ilustrativa do sistema de redução de consumo de água incorporar no edifício (Oliveira J., 2014).

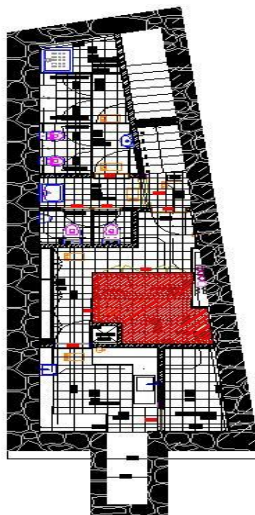


Figura 39: Imagem que descreve a localização deste sistema no piso -1 (região a vermelho – área técnica).

Quadro 9: Possíveis soluções e sistemas mais sustentáveis para o edifício: “1872 River House”.

5. CAPÍTULO: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo a reabilitação sustentável um tema essencial para o futuro da construção, e sendo esta última uma das principais intervenientes destruidoras do nosso precioso ambiente, será essencial e até quase obrigatório criar um conceito único mais completo e adequado às necessidades atuais da humanidade e do próprio ambiente. Através da reabilitação sustentável será possível preservar o património, gerar um dinamismo positivo à economia nacional e preservar o planeta Terra. Deste modo, respondendo às necessidades sociais, ambientais e económicas, será possível desenvolver soluções que promovam o bem-estar das gerações futuras.

Apesar das necessidades transcritas anteriormente, na atualidade, a reabilitação sustentável ainda necessita de evoluir e desenvolver alguns conceitos essenciais para conseguir ser eficiente num mercado tão competitivo como é o mundo da construção. Ao longo deste percurso e através de conversas/discussões sobre o tema principal desta dissertação com os quatro principais intervenientes no mundo da construção (arquitetos, donos de obra, empreiteiros e engenheiros), foi possível constatar não existe uma opinião homogénea e completamente favorável a este novo conceito. Apesar de defenderem o futuro da humanidade e a necessidade de preservar o nosso ambiente, continua a subsistir uma pergunta em todos eles:

- Será possível concretizar este objetivo de um modo benéfico quer economicamente, quer ao nível funcional?

Tal como defendem diversos autores utilizados na elaboração deste documento académico, será necessário que a própria sustentabilidade e, conseqüentemente, a reabilitação sustentável, percorram um caminho longo para serem benéficas ao nível ambiental,

cultural, social e económico. É também referido por diversos autores que a sustentabilidade continua a depender de muitos fatores, tais como: a origem da matéria-prima, localização/transporte destes mesmos recursos, modos de aplicação, eficiência das alternativas propostas, energia incorporada nos materiais, investimento inicial, etc.. Para combater esta ineficiência, foram criados programas que apoiam a reabilitação, sistemas que avaliam a sustentabilidade de um edifício e ainda alguma legislação que está mais adaptada às necessidades e especificidades que a reabilitação e a sustentabilidade exigem. De acordo com a informação atual, a reabilitação sustentável continua a evoluir de uma forma muito lenta, já que a legislação ainda não está completamente adaptada a este novo tipo de construção, os sistemas de avaliação continuam a não incorporar todos os elementos necessários, os apoios ainda são escassos e as especificações técnicas que a reabilitação sustentável necessita, continua a ser um entrave para as empresas menos especializadas e com menor capacidade.

No entanto, como foi comprovado nesta dissertação, atualmente e apenas focando os aspetos ambientais, culturais e sociais, é praticável e essencial aplicar a sustentabilidade em edifícios reabilitados com valor histórico. Apesar de este tipo de edifícios possuir mais condicionalismos comparativamente com a construção nova, já é possível conceber um edifício que preserve o seu património histórico e que seja, ao mesmo tempo, parcialmente sustentável. Através de materiais mais sustentáveis e de sistemas e soluções que reduzam o consumo da luz e da água, que promovam a iluminação natural, a qualidade do ar, do bem-estar, das exigências funcionais e do conforto acústico e térmico num edifício reabilitado, é possível cumprir parcialmente o principal objetivo: preservar o nosso património e o próprio futuro da humanidade através da construção habitacional. Certamente que num futuro próximo este conceito estará mais desenvolvido tecnicamente e ao mesmo tempo, economicamente mais competitivo comparativamente com as soluções

habitualmente praticadas na construção, no entanto, é através de pequenos passos e pequenos movimentos que é possível criar algo distinto e único. Se todos nós tivermos esta preocupação/necessidade, seja na construção como ao nível pessoal, é possível garantir o futuro das nossas gerações e responder às necessidades atuais.

Em forma de conclusão, esta dissertação de mestrado permitiu-me desenvolver dois temas muito interessantes tanto ao nível académico como pessoal, já que este novo conceito articula o caminho que, na minha opinião, seja o mais adequado e necessário para o futuro da própria construção e da vida. Se não formos nós a preservar o único planeta habitacional para o ser humano e o nosso património, quem o fará? Tal como disse o famoso filósofo austríaco Rudolf Steiner: “A vida da Terra depende da vontade humana. A Terra será o que os homens nela farão. Nós vivemos, desde agora, este momento histórico decisivo da evolução terrestre”.

6. CAPÍTULO: TRABALHOS FUTUROS

Tal como foi referido no capítulo de agradecimentos, este tema por ser tão fascinante consegue criar o desejo de querer explorar novos caminhos para atingir metas ainda mais ambiciosas e satisfatórias. A ideia inicial desta dissertação seria provar por elementos concretos que a reabilitação sustentável é algo benéfico e necessário para a humanidade. No entanto, após a elaboração desta, verificou-se que o tema é bastante vasto para conseguir incorporar todos estes conteúdos/conclusões no mesmo documento, uma vez que a reabilitação sustentável ainda se encontra em fase de construção.

Pensando no futuro, apesar das considerações finais do capítulo anterior, será adequado, num possível futuro doutoramento, realizar uma análise mais específica e pormenorizada aos diversos tipos de soluções/sistemas mais sustentáveis existentes, elaborando também uma análise económica dos mesmos. Desta forma, será possível verificar quais são as soluções mais eficientes no cumprimento das três principais necessidades da sustentabilidade: sociais, ambientais e económicas. Só através de um estudo bastante pormenorizado, é que poderá ser possível comparar estes sistemas mais sustentáveis às soluções habitualmente aplicadas na construção. Apesar de sentirmos a necessidade social e ambiental de praticar a reabilitação sustentável nos edifícios existentes, com a crise económica atual, no nosso subconsciente, a pergunta chave estará sempre relacionada com a questão monetária. Sem financiamento e sendo a reabilitação sustentável um investimento inicial mais elevado, se for esse o caso, os próprios investidores vão estar reticentes a este novo conceito. De uma forma muito resumida, uma possível solução poderia passar pela existência de um catálogo/documento que englobasse as soluções habitualmente aplicadas na construção e as possíveis alternativas mais sustentáveis, aplicadas a cada região, que através de resultados objetivos conseguissem comprovar a sua

competitividade no mercado da construção, tendo sempre em foque as quatro necessidades da reabilitação sustentável.

Para terminar, considera-se que a dissertação em causa permitiu realizar um estudo pormenorizado de dois temas essenciais quer ao nível teórico, como no aspeto prático. Reafirmando novamente o filósofo grego Sócrates: “Só sei que nada sei”, ou seja, quanto mais sabemos, mais queremos saber!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A Telhanova, 2011. Estruturas de Madeira. In: <http://www.atelhanova.com.br/estruturas-madeira.php> (consultado em 24 de Junho de 2014).

Aguiar, J.; Cabrita, A. M. R.; Appleton, J., 1998. Guião de Apoio à Reabilitação de Edifícios Habitacionais. Sector de Edições.

BlueSol Educacional, 2012. Telhas Solares substituem painéis solares. In: <http://www.blue-sol.com/energia-solar/telhas-solares-substituem-paineis-solares/> (consultado em 5 de Fevereiro de 2014).

BoasEnergias. Geotérmica: BoasEnergias. In: <http://boasenergias.webnode.com.pt/portfolio/geotermica/> (consultado em 6 de Fevereiro de 2014).

Booking, 2014. Booking: 1872 River House. In: <http://www.booking.com/hotel/pt/1872-river-house-porto.pt-pt.html> (consultado em 28 de Abril de 2014)

Bosh. Mejores electrodomésticos. In: <http://www.bosch-home.es/mejores-electrodomesticos.html> (consultado em 6 de Fevereiro de 2014).

Bragança, L.; Fangueiro, R.; Ramos, L. F., 2012. Workshop Construção e Reabilitação Sustentáveis – Soluções eficientes para um mercado em crise. Universidade do Minho.

Centro de Estudos sobre Cidades e Vilas Sustentáveis, 2000. Declaração de Hannover. 3ª Conferência Europeia sobre Cidades Sustentáveis.

Cidades Europeias, 1994. Carta de Aalborg: Carta das Cidades Europeias para a Sustentabilidade. 1ª Conferência Europeia das Cidades Sustentáveis, Aalborg.

Cidades Europeias, 1996. Plano de Ação de Lisboa: da carta à ação. 2ª Conferência Europeia das Cidades Sustentáveis, Lisboa.

Corrêa, L. R., 2009. Sustentabilidade na Construção Civil. Escola de Engenharia UFMG. (Monografia).

Correia, R. J. M. D. G., 2010. Aplicação de Materiais Locais na Reconstrução de Habitações Unifamiliares no Município de Moimenta da Beira. Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro. (Dissertação de Mestrado).

Decreto-Lei nº 40616/56, de 28 de Maio.

Decreto-Lei nº 8/73, de 8 de Janeiro – Guião de Apoio à Reabilitação de Edifícios Habitacionais.

Decreto-Lei nº 704/76, de 30 de Setembro – Ministério da Habitação, Urbanismo e Construção.

Decreto-Lei nº 220/83, de 26 de Maio – Ministérios das Finanças e do Plano e da Habitação, Obras Públicas e Transportes.

Decreto-Lei nº 4/88, de 14 de Janeiro – Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.

Decreto-Lei nº 420/89, de 30 de Novembro.

Decreto-Lei nº 197/92, de 22 de Setembro.

Decreto-Lei nº 105/96, de 31 de Julho.

Decreto-Lei nº 106/96, de 31 de Julho.

Decreto-Lei nº 7/99, de 8 de Janeiro.

Decreto-Lei nº 294/2000, de 22 de Dezembro.

Decreto-Lei n 329-C/2000, de 22 de Dezembro.

Decreto-Lei nº 7/2002, de 25 de Fevereiro.

Decreto-Lei nº 307/2009, de 23 de Outubro.

Decreto-Lei nº 32/2012, de 14 de Agosto.

Decreto-Lei nº 118/2013, de 20 de Agosto.

Diário da República, de 23 de Outubro de 2009.

Diário da República, 2.^a série — N.º 19, de 26 de Janeiro de 2012.

Dias, L. F. S. da C., 2012. A Sustentabilidade na Reabilitação do Património Edificado. Universidade Nova de Lisboa. (Dissertação de Mestrado).

Dinis, R. S. de C., 2010. Contributos para a Reabilitação Sustentável de Edifícios de Habitação. Universidade Nova de Lisboa. (Dissertação de Mestrado).

Economia e Finanças, 2007. O Proreabilita e o novo regime de arrendamento urbano (NRAU). In: <http://economiafinancas.com/2007/o-proreabilita-e-o-novo-regime-de-arrendamento-urbano-nrau/> (consultado em 8 de Outubro de 2013).

Ehrlich, P. R., 1968. The Population Bomb. Sierra Club/Ballantine Books.

Farinha, J., Poeira, L. & Silva, G., 2004. Aalborg+10: Inspirando o Futuro. 4^a Conferência Europeia de Cidades Sustentáveis, Aalborg.

Fernandes, F. L. C. R., 2010. Especificações para a Reabilitação Sustentável de Edifícios. Universidade de Aveiro. (Dissertação de Mestrado).

Ferreira, C. E. E., 2009. Construção Nova, Reabilitação de Edifícios e Construção Sustentável. Universidade Fernando Pessoa. (Monografia).

Floret, 2011. Casa "Porta Nobre" - Um blog d'Obra e Projecto. In: <http://afloret6.wordpress.com/> (consultado em 24 de Junho de 2014).

FOX News, 2012. Why your next paint color should be "green". In: <http://www.foxnews.com/leisure/2012/03/11/why-your-next-paint-color-should-be-green/> (consultado em 25 de Junho de 2014).

Ganhão, A. M. G. D., 2011. Construção Sustentável – Propostas de melhoria da eficiência energética em edifícios de habitação. Universidade Nova de Lisboa. (Dissertação de Mestrado).

Gonçalves, R. T. P., 2012. "A Reabilitação face à Sustentabilidade – Casa Burguesa do Porto". Universidade Lusófona do Porto. (Dissertação de Mestrado).

Graf, H. F., 2011. Transmitância Térmica & Energia Incorporada na Arquitetura: sua relação nas superfícies do invólucro de uma edificação residencial unifamiliar conforme a Norma NBR 12721. Universidade Federal do Panamá. (Dissertação de Mestrado).

JS Porto. In: <http://www.jsporto.org/blog/?author=1> (consultado em 27 de Abril de 2013).

Lei nº 2030/48, de 22 de Junho.

LiderA. LiderA - Sistema de Avaliação da Sustentabilidade. In: <http://www.lidera.info/> (consultado em 7 de Fevereiro de 2014).

Lopes, T. F. da C. T., 2010. Reabilitação Sustentável de Edifícios de Habitação. Universidade Nova de Lisboa. (Dissertação de Mestrado).

Lourenço, L. M. C., 2013. Análise da sustentabilidade dos materiais de construção: Definição de uma matriz de avaliação. Instituto Politécnico de Castelo Branco. (Dissertação de Mestrado).

Lucas, S. M. S. O., 2008. Critérios Ambientais na Utilização de Materiais de Construção. Universidade de Aveiro. (Dissertação de Mestrado).

Mabel. Mabel - Le PLance. In: <http://www.mabel-srl.it/leplance.html> (consultado em 27 de Junho de 2014).

Marques, L. E. M. M., 2008. O Papel da Madeira na Sustentabilidade da Construção. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. (Dissertação de Mestrado).

Mateus, S. V. N., 2012. Construção Sustentável – Materiais eco-eficientes para a melhoria do desempenho de edifícios. Universidade Nova de Lisboa. (Dissertação de Mestrado).

Mi Madera. Tablero Aglomerado Hidrofugo. In: <http://www.mimadera.es/Tablero-Aglomerado-Hidrofugo-TG> (consultado em 25 de Junho de 2014).

Midões, E. N. G. F., 2012. A Sustentabilidade e o Ciclo de Vida dos Edifícios. Instituto Superior de Engenharia do Porto. (Dissertação de Mestrado).

Ministros responsáveis pelo Desenvolvimento Urbano dos Estados-Membros da União Europeia, 2007. Carta de Leipzig sobre as Cidades Europeias. In: http://politicadecidades.dgotdu.pt/docs_ref/Documents/Coopera%C3%A7%C3%A3o%20Internacional/Carta%20de%20Leipzig.pdf (consultado em 28 de Janeiro de 2014).

Nações Unidas, 1992. Agenda 21: 2ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio de Janeiro.

Nações Unidas, 2000. O Pacto Global: Liderança das Empresas na Economia Mundial. Iniciativa proposta pela Organização das Nações Unidas.

Nações Unidas, 2002. Rio+10. Conferência Mundial sobre o desenvolvimento sustentável, Joanesburgo.

Olhares, 2008. Incêndio no restaurante Simbiose. In: http://olhares.uol.com.br/incendio_no_restaurante_simbiose_foto2126381.html (consultado em 24 de Junho de 2014).

Oliveira, J., 2014. Jordan Imóveis. In: <http://jordansimoveis.blogspot.pt/> (consultado em 6 de Fevereiro de 2014).

Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 1972. Declaração de Estocolmo. 1ª Conferência sobre o Ambiente Humano das Nações Unidas, Estocolmo.

Picorelli, L. C., 2011. Habitações ecológicas e sustentáveis. In: <http://lecympicorelli-bioarquitetura.blogspot.pt/2011/04/habitacoes-ecologicas-e-sustentaveis.html#axzz2tDd1jSRW> (consultado em 5 de Fevereiro de 2014).

Pizzi Design. Marmi e Pietre naturali. In: <http://www.pizzidesenzano.com/pavimenti-e-rivestimenti/marmi-e-pietre-naturali/> (consultado em 25 de Junho de 2014).

Portal da Habitação, 2013. Portal da Habitação - Reabilitação Urbana. In: <http://www.portaldahabitacao.pt/pt/portal/reabilitacao/reabilitarparaarrendar.html> (consultado em 22 de Abril de 2013).

Russion Services Barcelona, 2014. Ayudas a la rehabilitación de edificios 2014 de la Generalidad de Cataluña. In: <http://russionservicesbarcelona.com/ayudas-a-la>

rehabilitacion-de-edificos-2014-de-la-generalidad-de-cataluna/ (consultado em 26 de Novembro de 2013).

Sampaio, 2012. A(c)tualidades a(c)tuais. In: <http://actualidadesactuais.blogspot.pt/2012/03/porto-melhor-destino-europeu-2012.html> (consultado em 22 de Abril de 2013).

Sousa, F. A. F., 2010. Optimização de Métodos de Escolha de Materiais com base no desempenho sustentável. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. (Dissertação de Mestrado).

Torgal, F. P.; Jalali, S., 2010. A Sustentabilidade dos Materiais de Construção. TecMinho.

United Nations, 2012. Rio+20: United Nations Conference on Sustainable Development. Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro.

United Nations World Commission on Environment and Development, 1987. Brundtland: Our Common Futures.

Vanilla Architettura, 2013. Il centro commerciale più ecologico del mondo: Bullit Center a Seattle. In: <http://www.vanillamagazine.it/il-centro-commerciale-piu-ecologico-del-mondo-bullit-center-a-seattle/> (consultado em 15 de Outubro de 2013).

Zacarias, N. A. S. C., 2012. Reabilitação Sustentável de Edifícios Antigos com Valor Patrimonial Casos de Estudo na Baixa Pombalina. Universidade Nova de Lisboa. (Dissertação de Mestrado).

ANEXOS

ANEXO I – Evolução da Reabilitação do Edifício: “1872 River House”

Fotos do Edifício antes de Maio de 2013



Figura 1: Interior.



Figura 2: Cobertura.



Figura 3: Compartimento do piso -1.



Figura 4: Acesso ao piso -1 e ao exterior.



Figura 5: Fachada lateral.

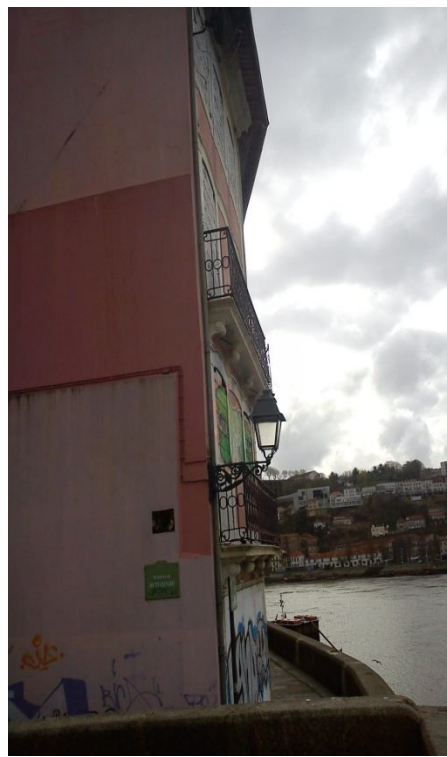


Figura 6: Fachada principal.



Figura 7: Entrada exterior ao passadiço.



Figura 8: Fachada tardoz.

Fotos do Edifício entre Maio de 2013 e Abril de 2014



Figura 9: Fachada lateral.



Figura 10: Interior.



Figura 11: Acesso ao piso -1 e ao exterior.



Figura 12: Interior do piso -1.

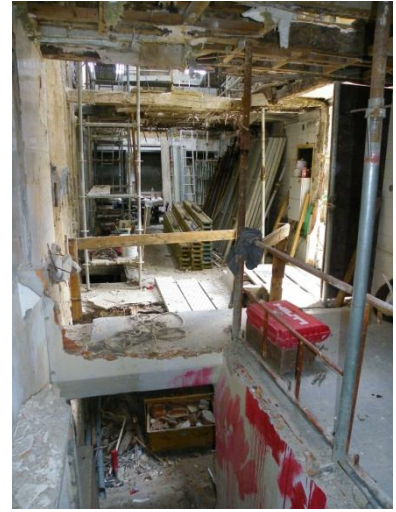


Figura 13: Fachada tardoz e entrada exterior ao passadiço.



Figura 14: Cobertura.



Figura 15: Interior.

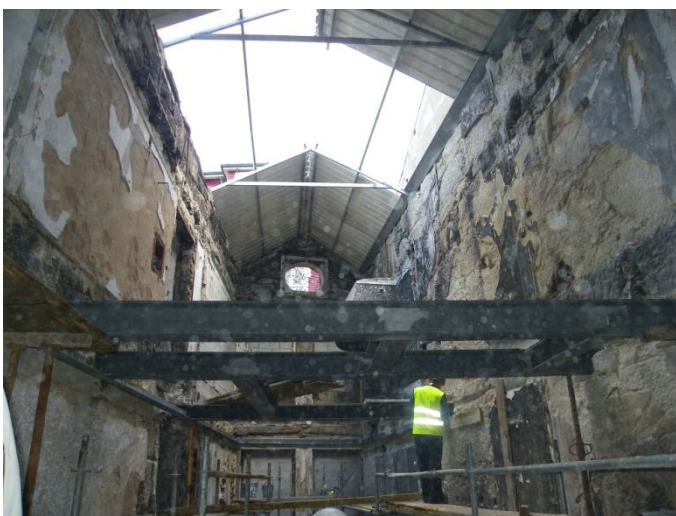


Figura 16: Cobertura.

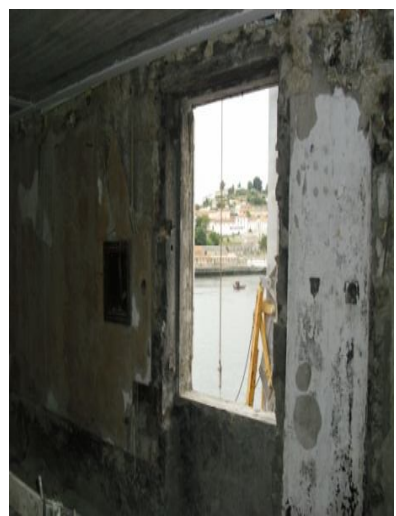


Figura 17: Fachada lateral vista pelo interior.



Figura 18: Fachada lateral e passadiço exterior.



Figura 19: Interior.



Figura 20: Escada principal.



Figura 21: Laje do piso aproveitamento das águas furtadas.



Figura 22: Estrutura do elevador e corete.



Figura 23: Laje do piso aproveitamento das águas furtadas.



Figura 24: Interior do passadiço exterior.



Figura 25: Laje do piso -1.



Figura 26: Paredes divisórias.



Figura 27: Fachada lateral e passadiço exterior.

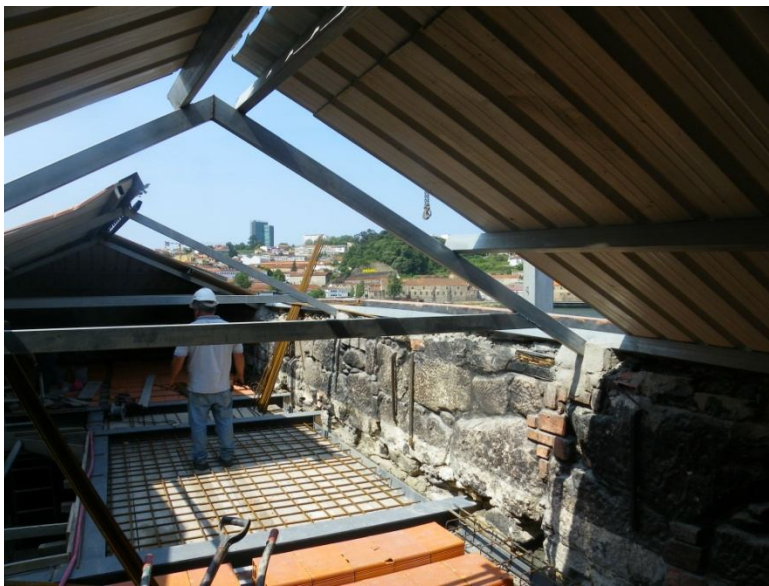


Figura 28: Cobertura.



Figura 29: Cobertura.



Figura 30: Cobertura.

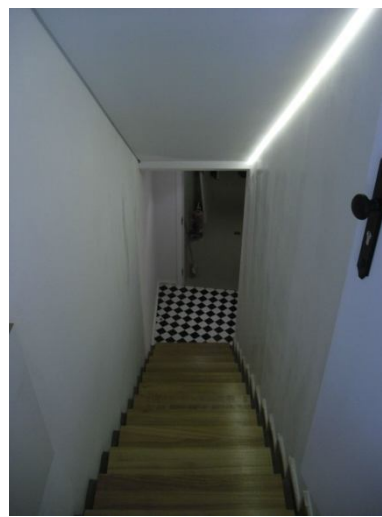


Figura 31: Escada entre o piso -1 e rés-do-chão.

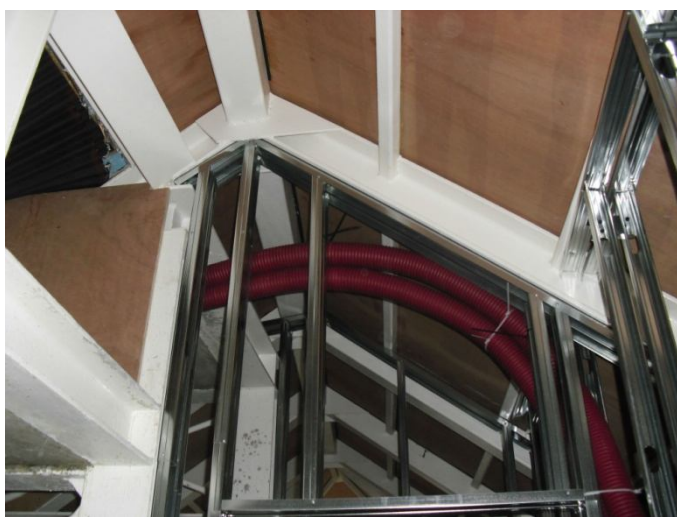


Figura 32: Cobertura.



Figura 33: Rede contra incêndios.



Figura 34: Compartimento do Rés-do-chão.



Figura 35: Casa de banho.



Figura 36: Compartimento do piso 1.



Figura 37: Parede exterior vista pelo interior.



Figura 38: Painel de azulejo em mesa-de-cabeceira.



Figura 39: Porta de um compartimento do piso 2.



Figura 40: Compartimento do piso aproveitamento de águas furtadas.

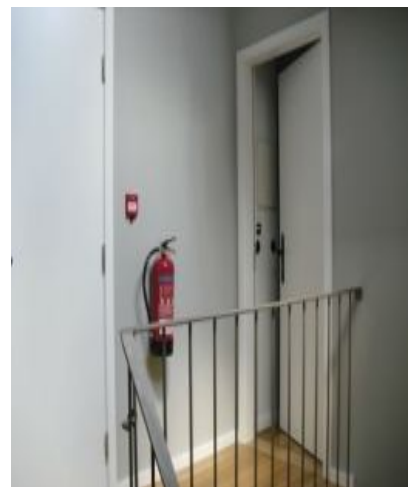


Figura 41: Hall do piso aproveitamento de águas furtadas.



Figura 42: Fachada principal.



Figura 43: Fachada tardoz.



Figura 44: Passadiço exterior.

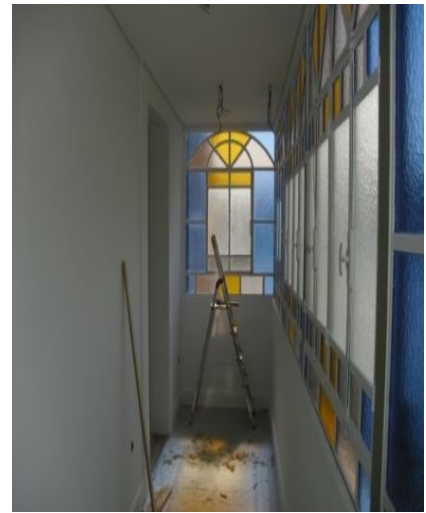


Figura 45: Interior do passadiço exterior.



Figura 46: Fachada lateral.



Figura 47: Fachada tardoz.

Fotos do Edifício depois de Abril de 2014

(Booking, 2014)



Figura 48: Fachada principal.



Figura 49: Fachada lateral.



Figura 50: Fachada tardoz e entrada exterior ao passadiço.



Figura 51: Envidraçado restaurado do passadiço.



Figura 52: Interior das casas de banho do piso 1 ao 3.

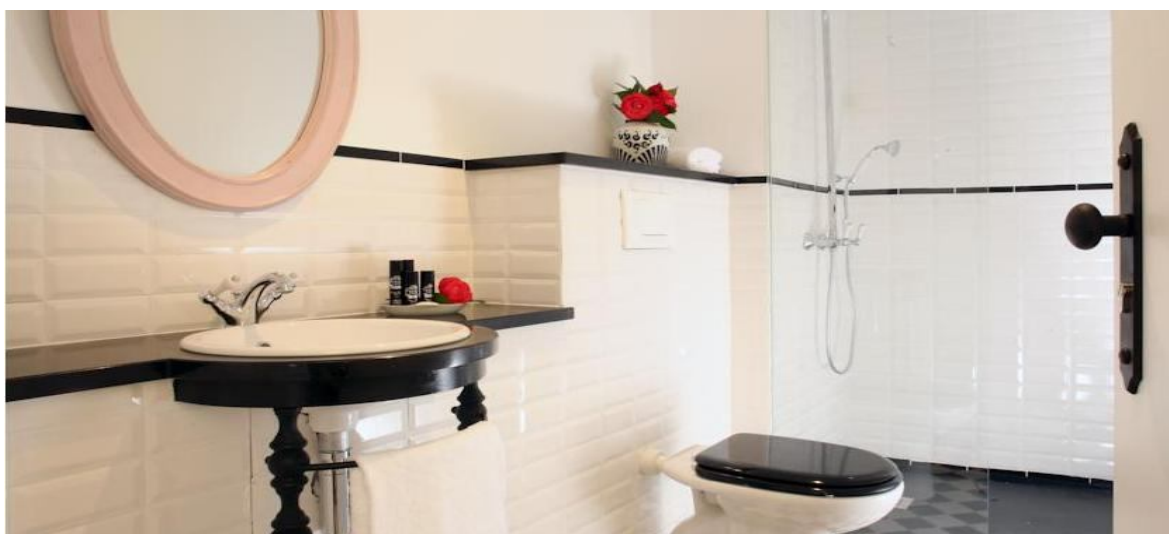


Figura 53: Interior das casas de banho do piso 1 ao 3.

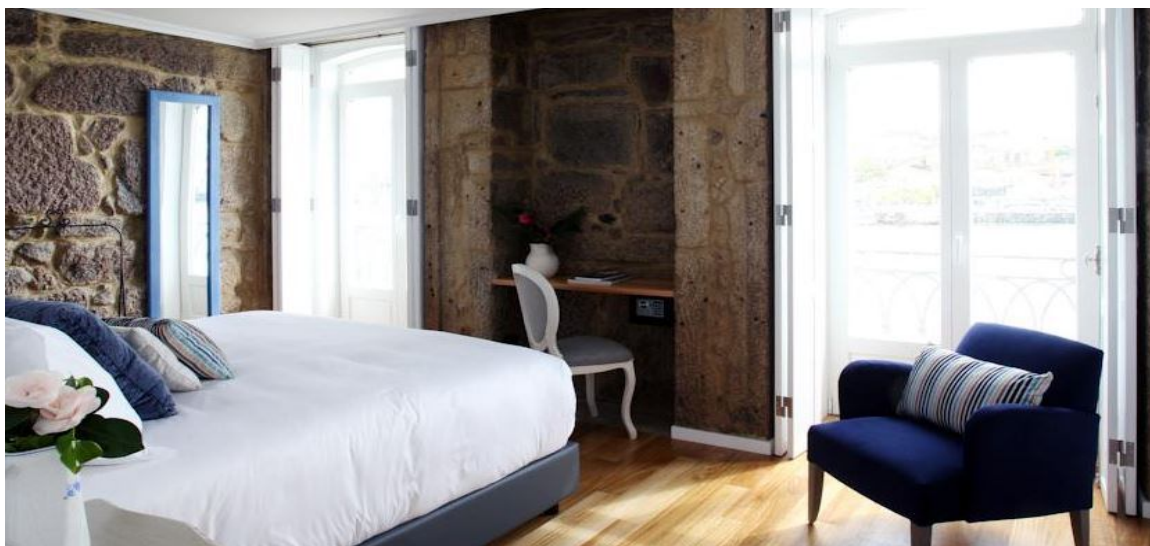


Figura 54: Interior dos quartos do piso 1 ao 3.



Figura 55: Interior dos quartos do piso 1 ao 3.

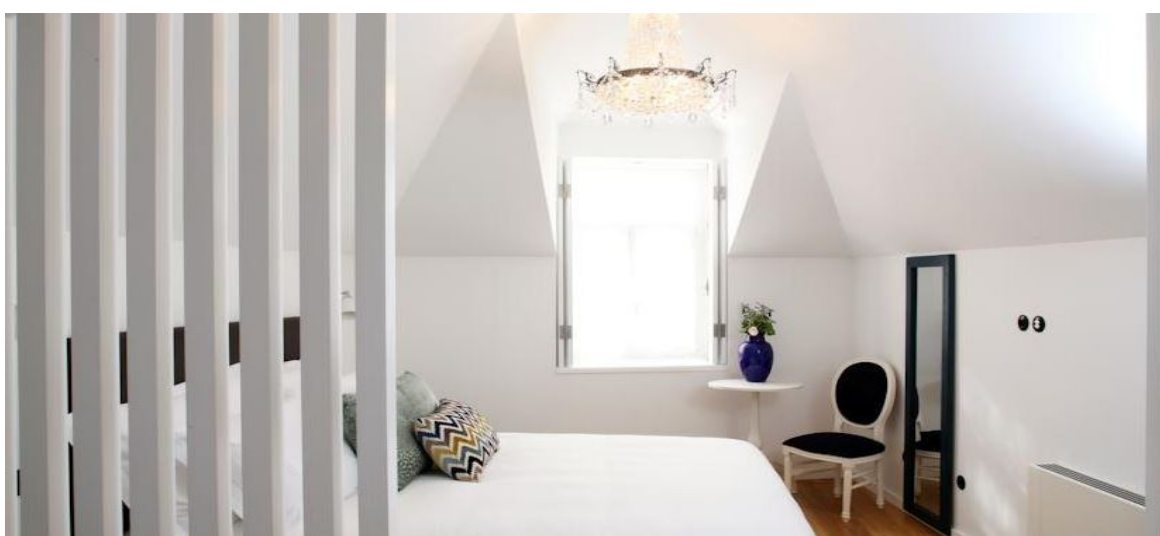
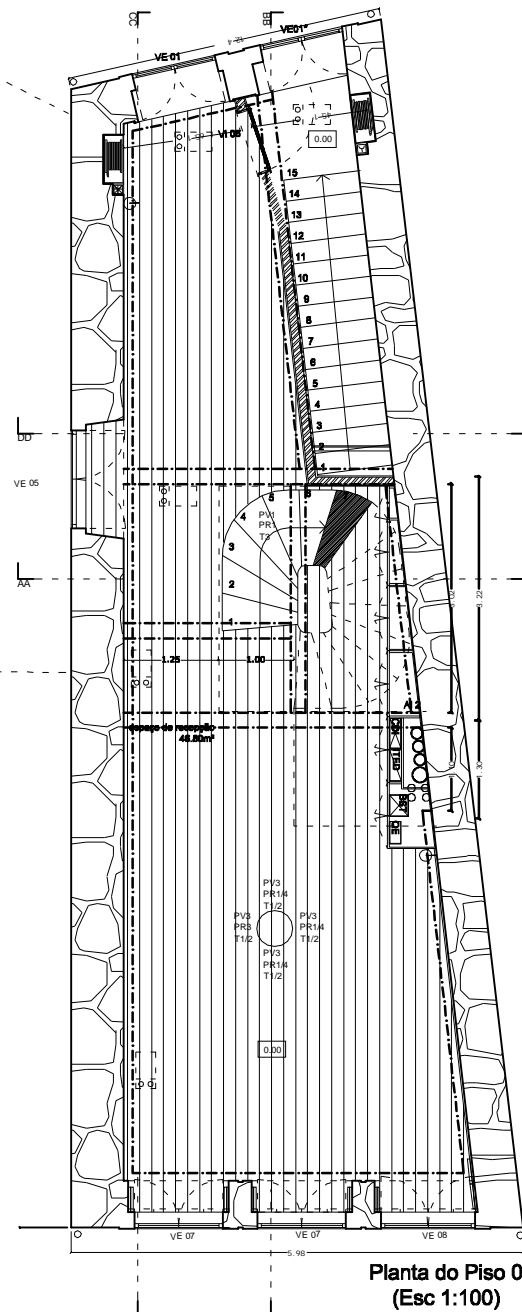
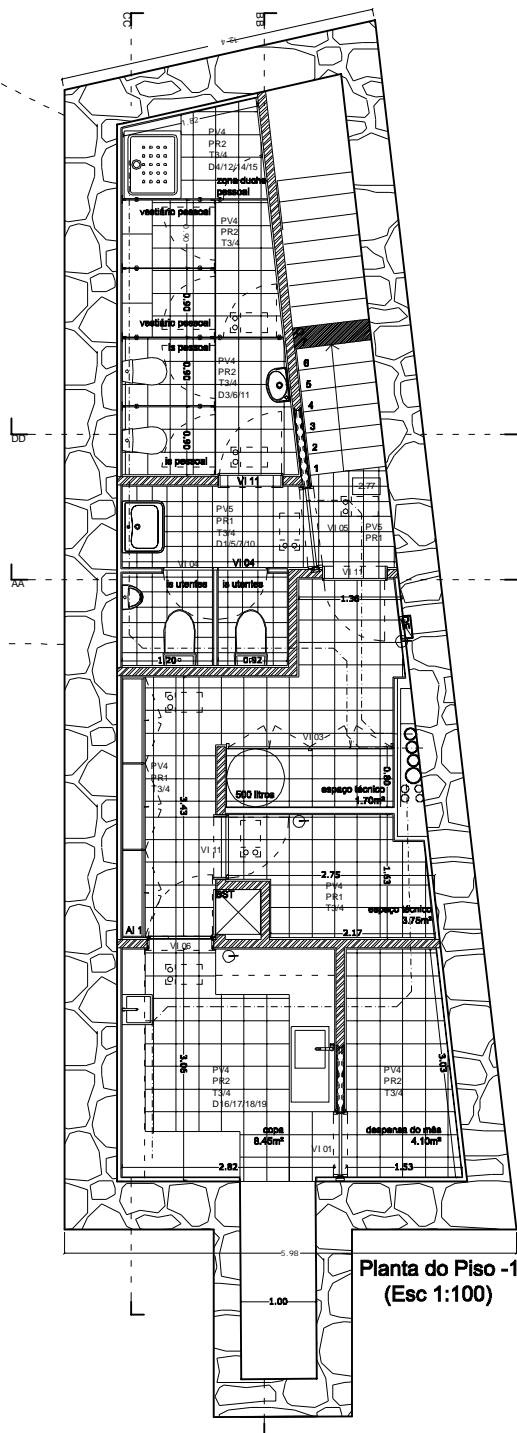
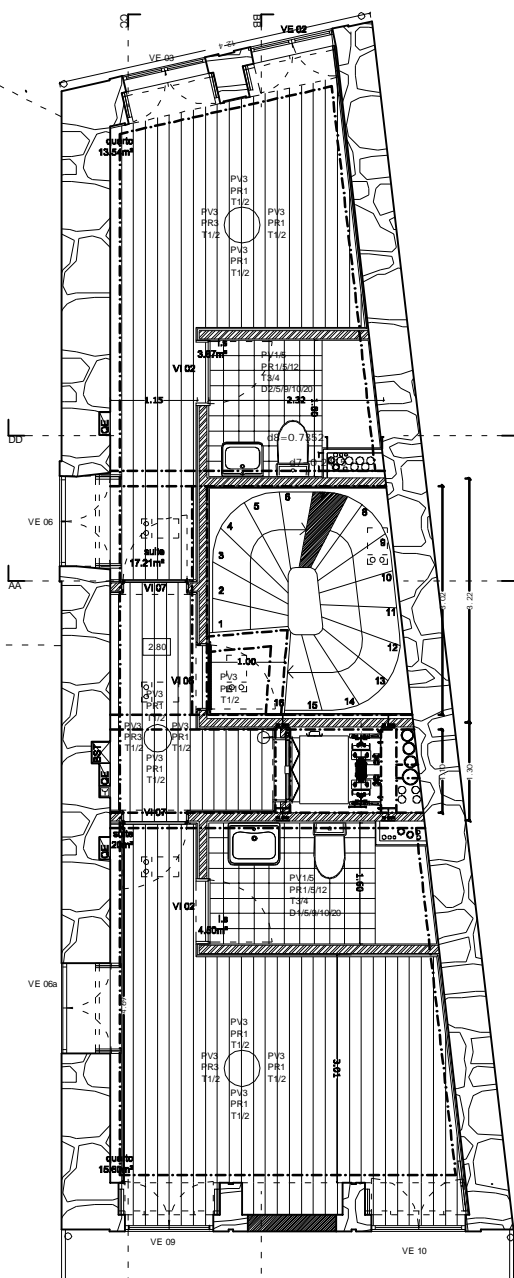


Figura 56: Interior dos quartos do piso aproveitamento das águas furtadas.

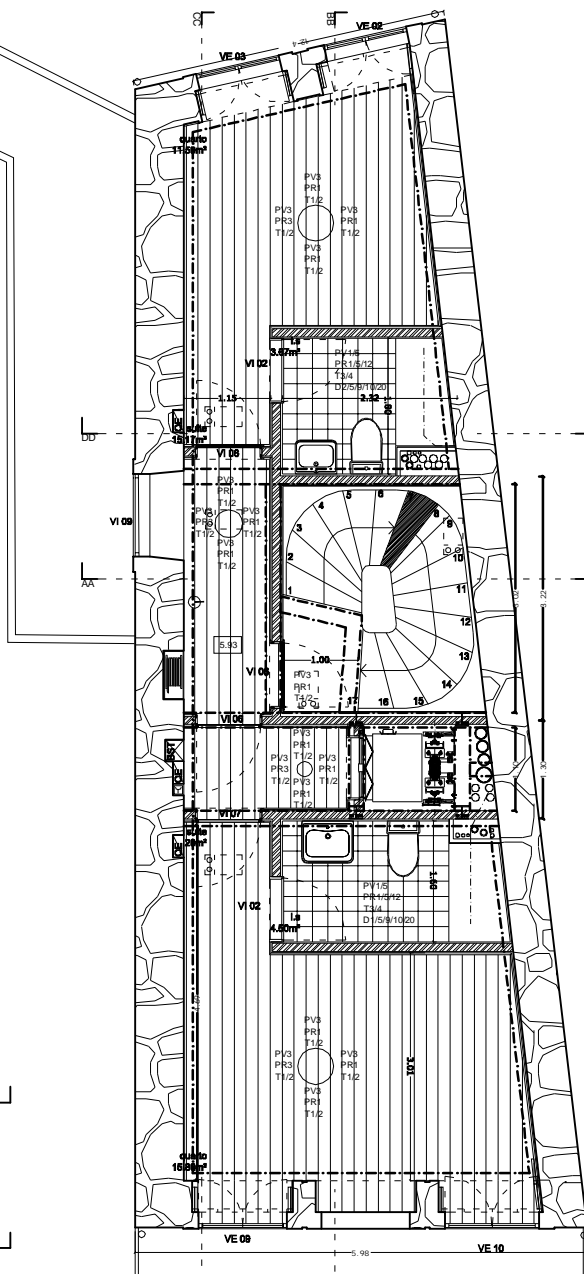
ANEXO II – Projetos Técnicos do Edifício: “1872 River House”



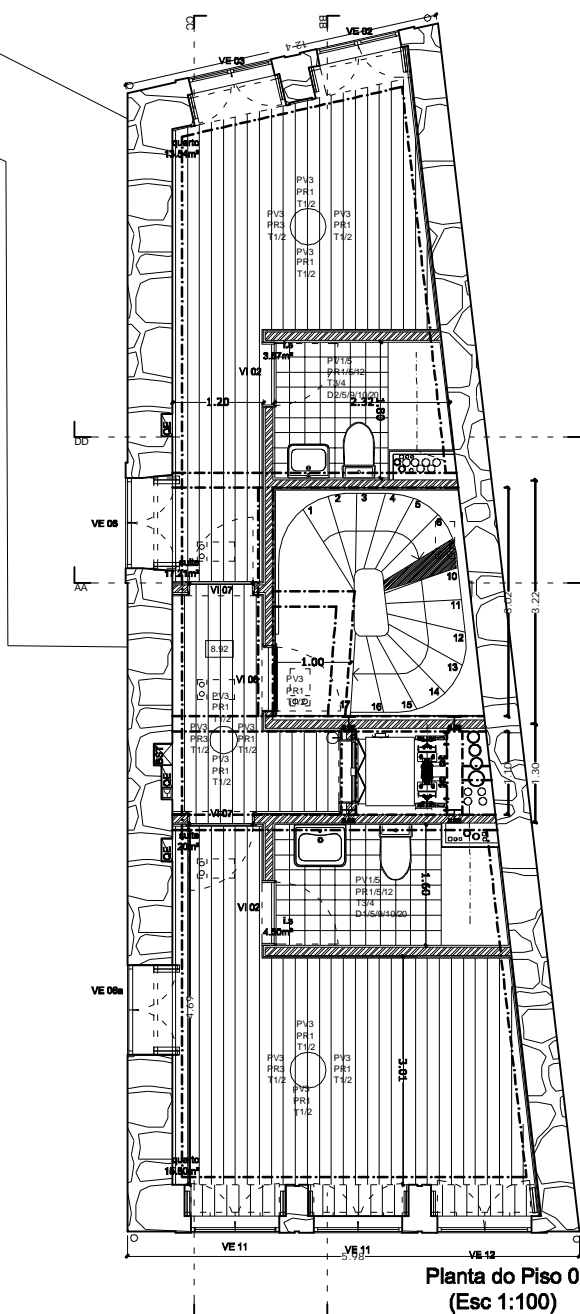
VE 14



Planta do Piso 1
(Esc 1:100)



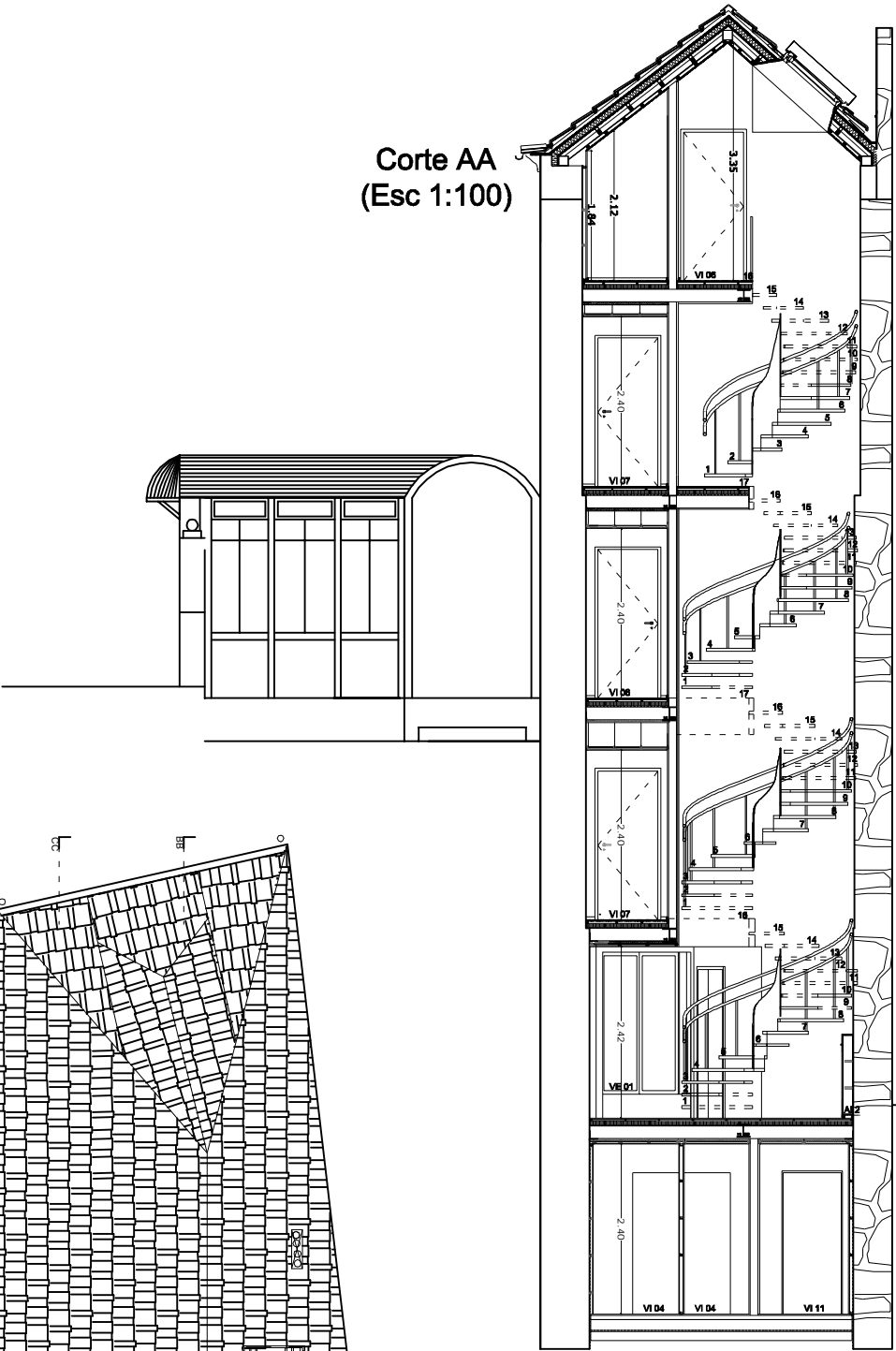
Planta do Piso 2
(Esc 1:100)



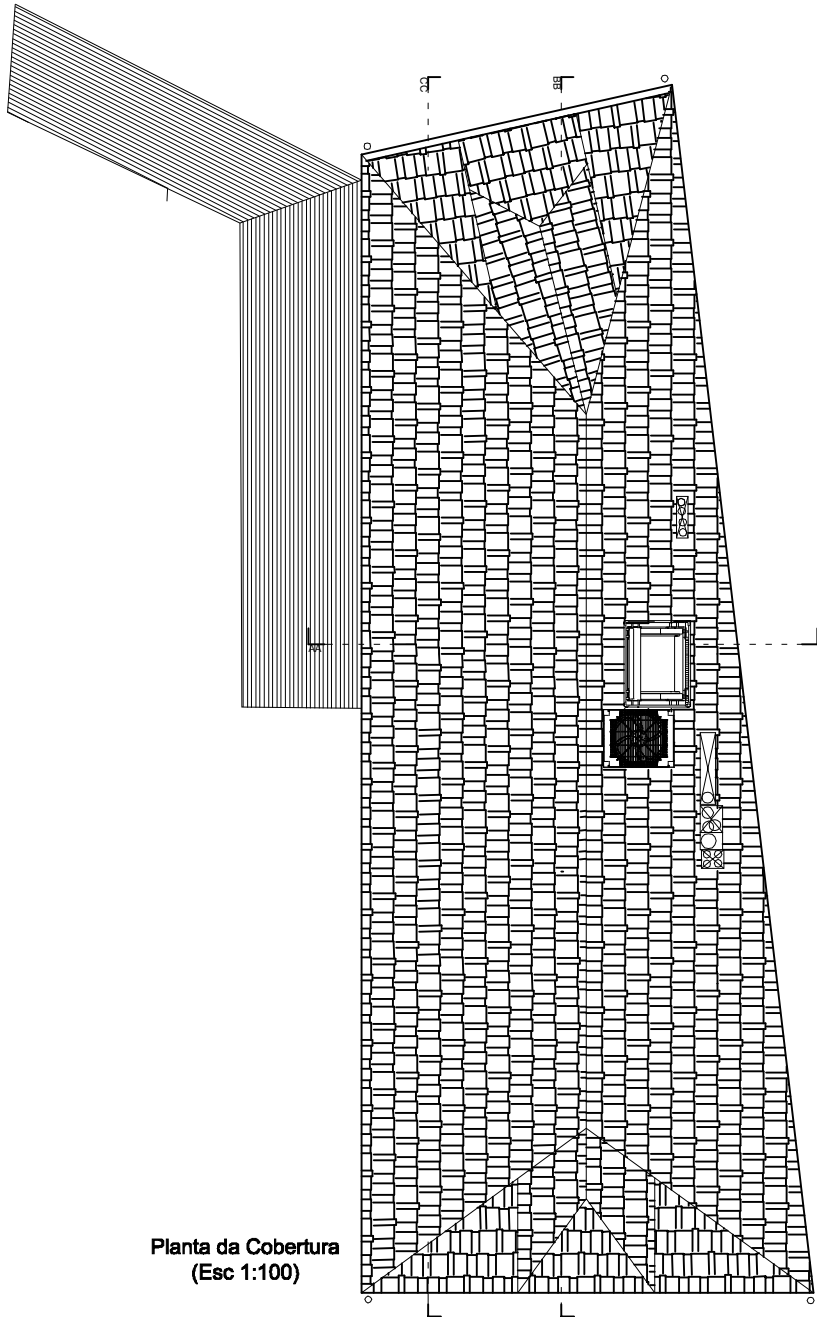
Planta do Piso 0
(Esc 1:100)

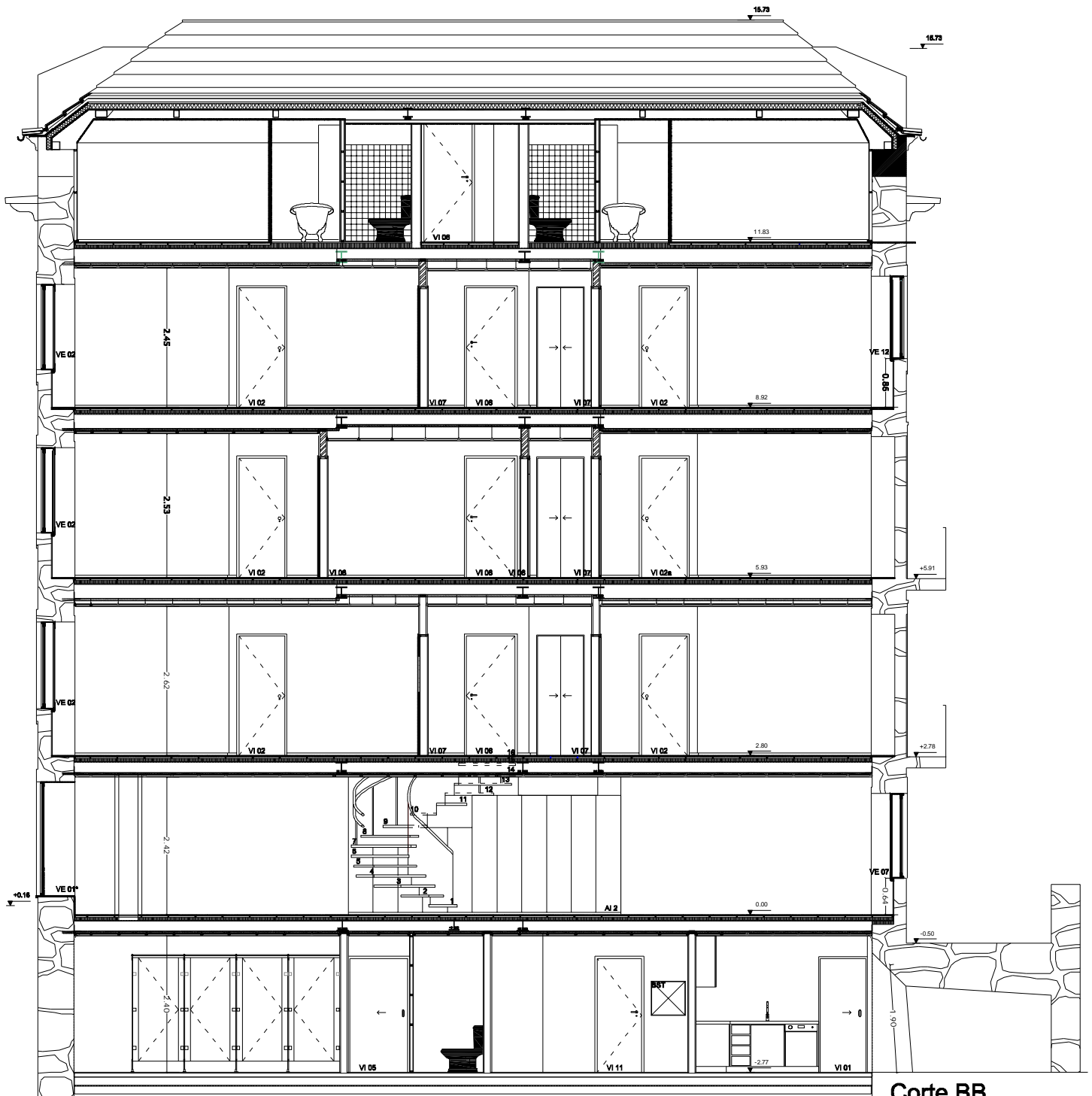
**Planta Aproveitamento
Águas Furtadas
(Esc 1:100)**

Corte AA
(Esc 1:100)

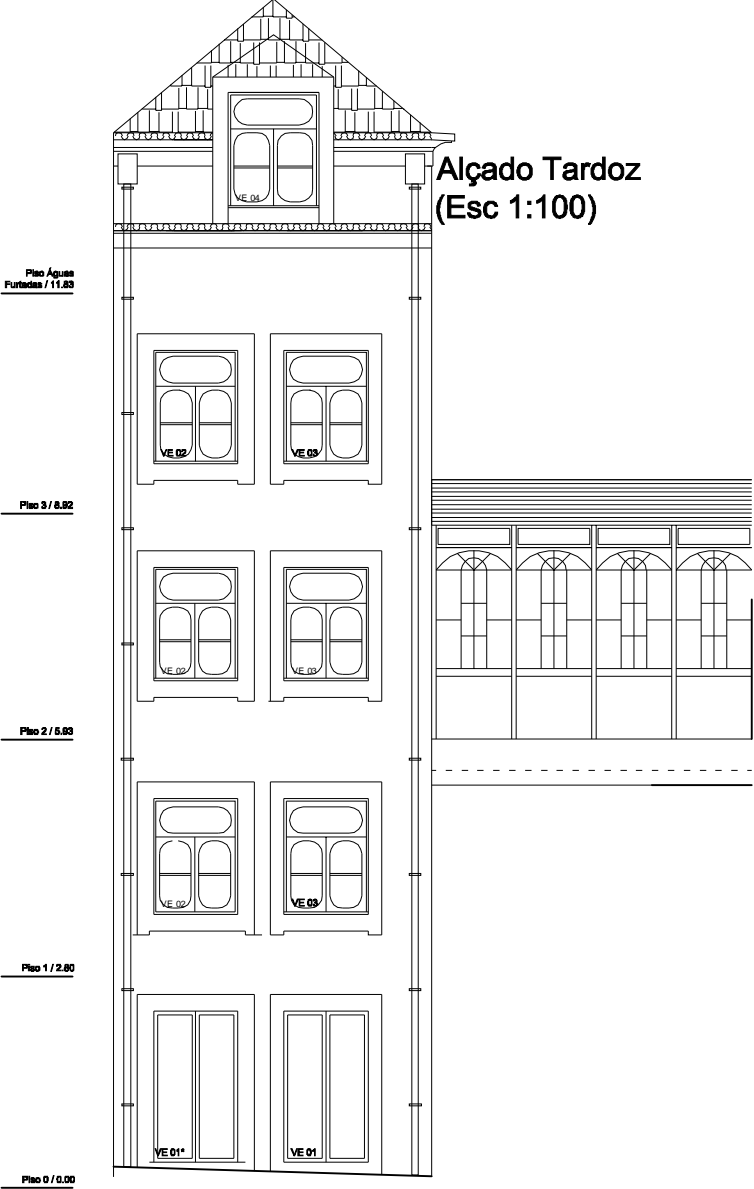


Planta da Cobertura
(Esc 1:100)

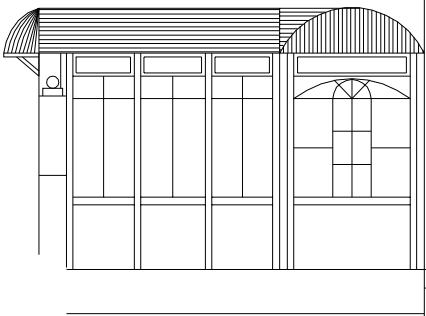




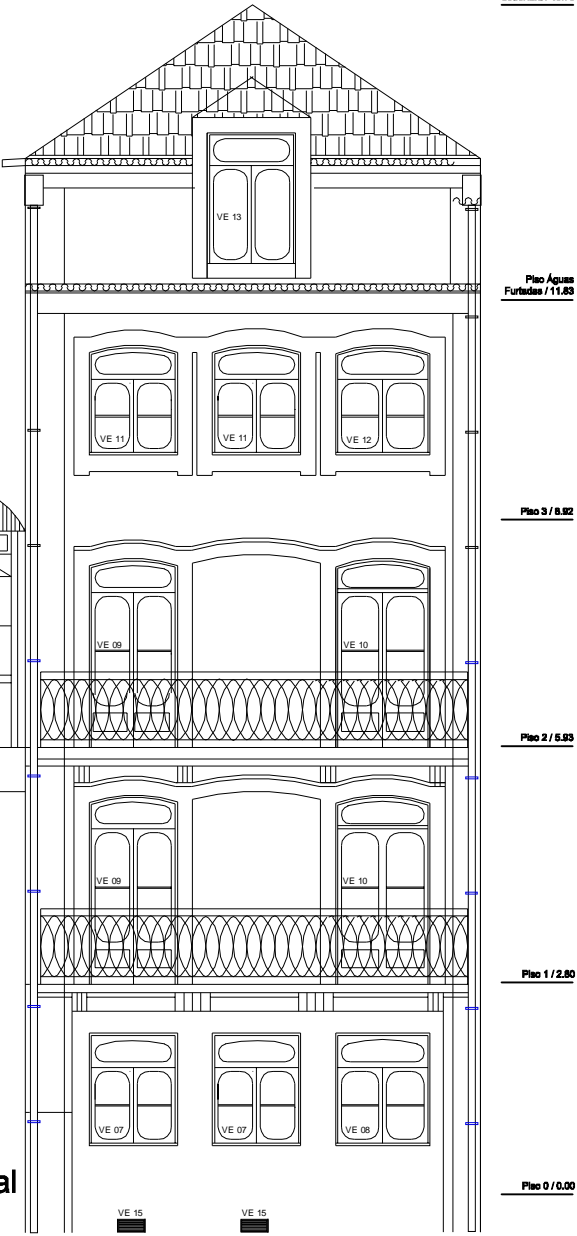
Corte BB
(Esc 1:100)



Alçado Tardoz
(Esc 1:100)



Alçado Principal
(Esc 1:100)



Cobertura / 15.73

**Pico Águas
Furtadas / 11.83**

Piso 3 / 8.92

Plao 2 / 5.93

Piso 1 / 2.80

Plao 0 / 0.00

